جامعة الازهر
كليـة اصول الديـن
قسم العقيـدة والفلسفـة

دراسات فى
«المنطق الحديث ومناهج البحث»

تأليف
أ.د. حسن محرم الحوينى
أستاذ ورئيس قسم العقيدة بكلية أصول الديـن
جامعة الأزهـر

مقدمة

لقد وضع أرسطو فى العصر اليونانى علم المنطق ليكون آلة للتفكير الإنسانى الصحيح، ولقد سبق حقا بارهاصات مهدت له القيام بعمله هذا على أيدى السوفسطائيين، الذين برعوا فى صناعة الجدل وفنونه، وإن ساءت غايتهم وشاهت أغراضهم.

ولكن كان لهم الفضل فى ظهور سقراط الذى حمل على كاهله عبئ مقاومتهم، وابراز الحقيقة التى جهدوا فى إخفاء معالمها، فحدد المفاهيم الكلية بواسطة تتبعه للجزئيات وفحص خصائصها الذاتية من العرضية، ويمكن القول أنه انتهى إلى وضع التعريفات المنطقية، وخلفه أفلاطون وبنى على عمله حتى أثمرت خطواته قسمته الثنائية ونظريته فى المثل، ثم تلاهما أرسطو الذى تكامل على يديه علم المنطق، فحدد فيه المبادئ العامة للتفكير الصحيح من كليات أو قضايا، وابتكر نظريته فى القياس الذى عرفه بأنه: قول مؤلف من مقدمتين يلزم عنهما بالضرورة قول آخر هو النتيجة. ثم حدد أشكاله، وما يجب لها من الشروط حتى تنتج، وقد كانت غاية أرسطو من وراء وضع منطقه أن يحسم مشكلة الفكر الإنسانى الذى من شأنه أن يكون عرضة للخطأ. مما ينعكس على قيمة ما يحصله من علوم ومعارف. ومن ثم رأى أرسطو أن يضع هذا القانون العام الذى يصلح لكل إنسان مهما كان نوعه، وأى تفكير مهما كانت درجته.

وقد عاش منطق أرسطو فى برج عاجى مايناهز الألفى عام. ولكم حظى بدرجات كبيرة من القداسة والتعظيم بأعتباره الوسيلة المثلى

والطريقة الفريدة فى تحصيل المعارف وإصابة الحقائق، لاسيما بين فلاسفة العصور الوسطى وعلمائها، ولكم عولوا عليه فى حسم مناقشاتهم السياسية ودعم عقائدهم الدينية.

ولقد كان ذلك فى الغرب والشرق، وإن تفاوتت درجته حيث فاق التشبث به فى الغرب وزاد، حتى تعرض من أنكره للازدراء وربما للقتل. إلى أن ظهرت معالم النهضة العلمية بل وزحفت مواكبها فى عصر النهضة وأنهال عليه العلماء ينالون من قيمته ويهونون من شأن رسالته.

فاتهموه بالشكلية والعقم والانفصال عن الواقع الخارجى. الأمر الذى لايجعل له دورا ما فى ميادين النهضة العلمية، وكان من أبرز المتحفزين له فرانسيس بيكون وغيره فى عصر النهضة، ثم جون استيوارت مل فى القرن التاسع عشر، وغير هؤلاء ممن أحلوا محله المنهج العلمى التجريبى الذى يعتمد على الملاحظة والتجربة وهو المنهج الذى يصلح لخوض ميادين العلوم المادية أو الطبيعية. وفق طريقة خاصة أو أسلوب محدد يتلاءم مع طبيعة كل علم، فانبثق عن هذه الوثبة ما يعرف بالمنطق الحديث وسنفصل القول فى التعريف به فيما بعد، وسندرس ما يشتمل عليه من موضوعات كالاستقراء وأسسه ومراحله، وما يتعلق بها من طرق المعرفة ومن المناهج التى تفرعت عن هذه الدراسة وهى مناهج البحث التى يتبعها العلماء فى مختلف العلوم أثناء بحوثهم حسب طبيعة كل علم وبالله التوفيق.

دكتور

حسن محرم الحوينى

المنطق القديم

يحسن بنا قبل تناول المنطق الحديث منهجا وموضوعا، وقبل التعمق فى أغوار مباحثه بالدرس والتقصى بحسب ما يقتضيه منهجنا الدراسى، يحسن بنا أن نتعرف على بعض الجوانب الهامة فى المنطق القديم، وخاصة ما يساهم منها فى إبراز وتوضيح القضايا التى سنحاول التركيز عليها من أجل الوصول إلى صورة واضحة الملامح عن المنطق الحديث.

تعريف المنطق القديم

وقد دأب المناطقة على تعريف المنطق الأرسطى بتعريفين:

أحدهما بالرسم، والآخر بالحد. والأول: وهو تعريف له بثمرته أنه (القوانين التى تعصم مراعاتها الذهن من الخطأ فى التفكير) ودون تردد بين ألفاظ التعريف لتوضيحها فذلك مجاله كتب المنطق الكثيرة، نركز هنا على أن هذه القوانين والقواعد مهمتها كبح جماح الفكر الإنسانى وعصمته من التعرض للخطأ بشرط أن تلاحظ، بل أن تحفظ عن ظهر قلب وتراعى فى نسقها الذى رسمه علم المنطق، وتلك هى مهمة علم المنطق القديم، فهو قد اتخذ من الفكر الإنسانى محوره وموضوعه، سواء أكان ذلك من حيث مبادئه أم من حيث صورته، ذلك دون أن يغفل علم المنطق أهمية اللغة المعبرة عن الفكر، فهو منطق إنسانى وموضوعه الفكر الإنسانى، والفكر لا سبيل إليه إلا باللغة التى تكشف عنه أخذا وعطاءا، ولذا عنى المنطق بدراسة الألفاظ وأنواعها، ودلالاتها، وما بينها من علاقات عقلية تكون منها نسقا عقلياً يفضى إلى اكتساب

الحقائق والمعارف فى مختلف العلوم، ومن ثم فقد عرفه المناطقة وهو التعريف الثانى الذى أشرنا إليه بأنه: (علم يبحث فى التصورات والتصديقات المعلومة من حيث إيصالها إلى مجهول تصورى أو تصديقى).

والتصورات والتصديقات من هذه الحيثية هى موضوع المنطق وهى مكونات الفكر الإنسانى لأنها إما مجرد إدراك صورة الشيء أو حصولها فى الذهن وهذا هو التصور، وإما إدراك النسبة الحكمية بين طرفى القضية وهو التصديق، ولكل من التصور والتصديق مبادئ ومقاصد.

فمبادئ التصورات هى الكليات الخمس التى هى: الجنس والنوع والفصل والخاصة والعرض العام.

والمقصد من دراسة التصورات هو كيف يتكون نسق عقلى من هذه المبادئ يسمى بالمعرّف أو القول الشارح، والغرض منه كشف حقيقة الشيء الذى يراد تعريفه وشرح حقيقته، ومبادئ التصديقات هى القضايا وأحكامها، وهى التناقض أو التقابل بصفة عامة والعكوس وكلها قواعد عقلية، الهدف من دراستها تكوين صورة الفكر التى هى عبارة عن تنظيم ما بين الحدود من علاقات عقلية، وترتيبها فى قالب عقلى مجرد وعام، بغض النظر عن ما يصب فيه من عبارات وألفاظ، وكل ذلك يتم فى حركة عقلية منظمة، ينتقل فيها الذهن بترتيب وتدرج بين الحدود حتى يؤدى إلى النتيجة المطلوبة، وهذا هو ما يعرف بالقياس المنطقى، وفى سبيل تكوين ذلك القياس بقصد انتاجه للحقائق والمعارف العلمية يضع المنطق شروطا لكل شكل من أشكاله.

وجملة القول: أن منطق أرسطو، هو ما وضعه أرسطو بقصد أن يكون منهجا للتفكير فإذا ما لوحظت قواعده فإنه يؤدى إلى اتساق الفكر مع نفسه وخلوه من التناقض.

وقد رتب أرسطو كتبه فى المنطق بحيث تطابق عمل العقل فى تدرجه من البسيط إلى المركب، وبحيث يكون كل منها كالمقدمة لما يليه، فبدأها بكتاب المقولات المسمى (قاطيغورياس) وجعل البحث فيه عن الأجناس العالية للموجودات، فحصرها في عشر مقولات هي: الجوهر، والكم، والكيف والأين والمتى والوضع والإضافة والملك والفعل والانفعال.

ولما كانت هذه المقولات التسع ما عدا الجوهر هى صفات له يمكن أن تقع محمولات عليه، فقد جعل كتابه المقولات مقدمة لكتاب العبارة المسمى (بارى أرميناس) الذى يعالج فيه القضايا من جهاتها المختلفة وما يتعلق بها من أحكام مثل العكس والتناقض.

ولما كانت القضية تقع مقدمة للقياس فقد جعل هذا الكتاب مقدمة لكتابه التحليلات الأولى المسمى (أنالوطيقا الأولى) الذى يبحث فيه عن القياس من حيث الصورة التى يجب أن يكون عليها ومن حيث وجوب اشتماله على الحدود الثلاثة، والشروط التى يجب توافرها فى كل شكل من أشكال القياس لاطراد الانتاج.

ويمكننا من خلال ما سبق أن نحدد خصائص هذا المنطق على النحو الآتى:

١ - أنه منطق يقف عند صورة الفكر وشكله، فهو ينظم ما بين مقدمات القياس من علاقات ويضع لكل شكل من أشكاله شروط خاصة حتى تكون منتجة، كإيجاب الصغرى وكلية الكبرى فى الشكل الأول وهو لايهتم بمادة الفكر التى هى الظواهر الحسية من حيث هى موجودة فى الواقع. بل يكفيه أن تكون مقدمات القياس مسلمة دون نظر إلى مطابقتها للواقع.

٢ - وهو كذلك منطق عام يطبق على قضايا جميع العلوم بلا تمييز لأنه يعبر عن قوانين الفكر من حيث هى، فمبادئه أعم المبادئ.

٣ - وهو منطق مطلق القواعد والقوانين، لا تتأثر قواعده بتطور العلوم واختلافها لأن لها خاصية الدوام والعموم.

صلة المنطق بعلم النفس

وإذا كان موضوع المنطق والتفكير كما سبق ذكره وكان علم النفس مشاركا له فى هذا الموضوع فلابد للكشف عن الصلة بينهما من توضيح حجمها وتحديد مداها.

ويمكنك الوقوف على هذا التحديد إذا تذكرت ما قلناه من أن علم المنطق إنما هو من العلوم المعيارية، فهو يعطينا الخطة السليمة ويضع لنا القواعد الصحيحة التى نسير على هديها فى تفكيرنا ونضبط بها حركات العقل وأفعاله، ونميز بها بين صحيح الفكر وفاسده، فهو للفكر بمثابة علم الأخلاق للسلوك، كل منهما يحدد ما ينبغى أن يكون فى مجاله، أما علم النفس فهو علم وصفى ينحصر عمله فى وصف التفكير والإدراكات وسائر أنواع الشعور من حيث إن لها مظهراً خارجيًا فى السلوك دون أن

يتعرض للتمييز بين صحيحها وفاسدها. وهو من هذه الجهة عام شامل لكل إدراك حسي أو عقلي إرادي أو غير إرادي، ولجميع الحالات الشعورية من كل حالة شعور إنسانا كان أو حيوانا وسواء لديه أكان الإنسان طفلا أم بالغا عاقلا أم مجنونا. كما يعنى ببحث حالات الشذوذ والعقد النفسية وحالات اللاشعور وغرائز الإنسان وتطورها، وميوله وعواطفه وعناصر الشخصية المتكاملة وغير المتكاملة.

وإن شئت المزيد من المقارنة بين المنطق وعلم النفس والصلة بينهما فعليك ببحثنا في ذلك.

مآخذ العلماء على المنطق القديم

منذ ظهور (روجر بيكون) ودعوته إلى دراسة الطبيعة بمنهج جديد، وثورته على المنطق القديم، وهذا المنطق كغيره من علوم الفلسفة يتعرض لمآخذ عديدة من قبل العلماء والفلاسفة حتى أيامنا هذه. ومجمل هذه المآخذ.

١ - أنه منطق لايساعد على مواجهة النهضة العلمية، ولايتجاوب مع نمو العلوم الطبيعية التى ظهرت فى عصر النهضة، وإنما الجدير بهذه المهمة هو المنهج العلمى الجديد الذى لا يستند إلى الفكر المجرد، وإنما يقوم على الملاحظة والتجربة أو الاستنباط الرياضى. ويجعل الجزئى والخاص مصدرا لأحكامه إذ موضوعه الظواهر الحسية التى يستقرئها ويؤلف بينها فى مجموعة مترابطة ومتناسقة، صادرا فى كل ذلك عن الملاحظة والتجربة الواقعين، لا عن نظرة العقل المجرد إلى الواقع التى هى من شأن المنطق القديم.

٢ - والمنطق الأرسطى منطق عقيم لايتسنى له الكشف عن الجديد من المعارف والحقائق، فالقياس البرهانى فى أوضح أشكاله ليست نتائجه إلا فردا من أفراد كبراه فهى معلومة من الكبرى، وهذه مصادرة على المطلوب، وإن شئت فقل دور لأن النتيجة متوقفة على القياس كما هو المفروض والقياس متوقف على العلم بالنتيجة، إذ ما هى إلا فرد من أفراد إحدى مقدمتيه وهى الكبرى، يقول ديكارت فى كتابه مقال فى المنهج:

إن هذا المنطق عقيم لأنه لا يصنع شيئا أكثر من أن يبين أن حقيقة من الحقائق منطوية على حقيقة أخرى، ويعجز عجزا تاما عن كشف حقيقة جديدة. ومن يستدل فى أمر من الأمور مسايرا أقيسة أرسطو فإنه لايتقدم خطوة لأنه إنما يأخذ فكرة ما لكى يستخلص منها الشيء. الذى كان وضعه فيها من قبل.

٣ - أما جون استيوارت مل- فيرى أن القياس الأرسطى لايقوم على علاقات كثيرة يحتاج تأسيس العلوم إليها مثل العلاقة الزمانية المكانية وعلاقة التشابه والتباين والمجاورة وغيرها، ولايعتمد إلا على علاقة السببية وهى علاقة تحليلية لا تأليفية، فهو من هذه الناحية قياس قاصر.

بين المنطق القديم والحديث من خلال فلاسفة عصر النهضة وعلمائه

تعرض المنطق الأرسطى لتيارات عارمة بغرض النيل من موضوعه وغايته، وبقصد تنحيته من مكانته العليا ا لتى ظل يتمتع بها قرونا طويلة من الزمان. وقد تمثلت هذه التيارات فى أعلى درجة لها فى موقف فلاسفة عصر النهضة وعلمائها الذين رأوا أن رسالة المنطق القديم قد فقدت غايتها بظهور النهضة العلمية فى أوربا. وأنه لم يعد فى وسعه أن يقدم خدمات فى مجال العلوم المادية والطبيعية، بل والرياضة. وذلك لأنه منطق لا يستند إلا إلى قوانين أو مبادئ فكرية مجردة لا انتماء لها إلى الواقع ولا يقدم إلا عمليات عقلية مجردة حتى فى أوضح أشكال الاستدلال ،وذلك ليستنبط منها حقائق عامة منفصلة عن الظواهر الواقعية أو الطبيعية. ومنطق هذا شأنه لا يمكن أن تكون له الجدارة فى مسايرة الجديد من العلوم والمعارف. ولا يساهم فى تقدم العلوم الطبيعية بوجه خاص. تلك التى تخطو خطوات سريعة نحو التقدم والكشف فى عصر النهضة. وإذن فمن الضرورى أن يوجد منطق بديل يكون أكثر معايشة للواقع. وأشد علاقة لطبيعة العلوم الجديدة. ولابد من أن يكون منطقا لا يستند إلى الفكر المجرد ولاينفصل فى أبحاثه عن المادة ولا يكتسب قوانينه إلا منها، وقد ظهر بالفعل هذا المنطق الذى يتسند إلى الحدس والتجربة، وملاحظة الظواهر الطبيعية أول ما ظهر على يد الفيلسوف والعالم الانجليزى -فرانسيس بيكون-(١) وقد لقب بأنه أبو المنطق الحديث.

(١) ١٥٦١م إلى ١٦٢٦م.

صحيح أنه قد سبق بنفس الموقف من المنطق القديم والمؤمنين به من المدرسين أنصار أرسطو وذلك من قبل روجر بيكون[١] فى القرن الثالث عشر الذى تأثر بما وصله من علوم العرب وتجاربهم فى الكيمياء. ثم ليونارد دى فنشى[٢] الفنان والعالم الإيطالى. فقد نقم كل منهما على منطق أرسطو، وقضى بعدم جدواه وبأن المعارف الصحيحة لا يمكن اكتسابها فى مجال العلوم الطبيعية إلا إذا اعتمدت على التجربة الرسمية، لا على القياس الأرسطى الذى يعتمد على مقدمات عقلية، أكثر ما يقال عنها أنها يكفى أن تكون مسلمة من الخصم، دون ارتباط لها بالواقع، لكن بالنسبة لفرانسيس بيكون فقد تبلور المنهج التجريبى وتكامل استخدامه على يديه، ويبدو أن هذا هو السبب فى انتساب هذا المنهج إليه. وقد شدد فرانسيس بيكون على التحذير من الأخذ بالقياس الأرسطى، وما كان يأخذ به أنصاره من المدرسين من فروض لايعتمدون فيها إلا على الخيال، كما أنكر عليهم التعصب الأرسطى لا لشىء إلا لأن السلف والقدامى يجب احترامهم والتعصب لهم، واعتبر ذلك من العوائق التى تحول دون تقدم العقل نحو اكتساب المعارف والحقائق الصحيحة، ومن أقواله فى هذا (إننا لا نشك فى أنه لو أراد أحد من الناس... أن يترك جانبا الأصنام التى يؤمن بها عقله، وأن يشرع بعناية. فى دراسة الظواهر الحقيقية فى التاريخ الطبيعى، وفى العمليات الرياضية التى تتعلق بها، لاستطاع أن ينفذ إلى كبد الطبيعة على نحو لا يستطيعه من يستخدم مجرد طريقة التأمل...).

---

(١) ١٢١٤م إلى ١٢٦٤م.

(٢) ١٤٥٢م إلى ١٥١٥م.

وقد أنكر بيكون على من عاصروه استخدام الطريقة القياسية حتى على أولئك الذين كانوا يستخدمون المبادئ الرياضية فى علم الطبيعة بغرض استنباط قوانينه وقضاياه، لأنه وإن كان يؤمن بخدمة العمليات الرياضية للعلوم الطبيعية، وإمكان تطبيق الرياضة عليها، فإنه يقرر أن استخدام الرياضة فى هذا المجال لا يأتى إلا متأخرا بعد إثبات قوانينه وقضاياه، من أجل تعميمها واكسابها الدقة المطلوبة، أما اكتساب تلك القوانين فيجب أن يكون عن طريق الملاحظة والتجربة ولذلك فقد رفض بيكون مسلك هؤلاء الذين يرجعون علم الطبيعة إلى الرياضة، واعتبرهم مسرفين فى ذلك كما أشرنا إليه.

ومن ثم كان المنهج العلمى الصحيح -فيما يرى بيكون- هو ذلك المنهج الذى يجمع بين التجربة السليمة والاستدلال العقلى الصرف. لأن التجربة والملاحظة لاتكفيان وحدهما وكذلك الاستدلال العقلى وحده لا يكفى. بل لابد من الجمع بينهما لكسب المعارف والقوانين فى علوم المادة والحياة، ومن قوله فى هذا: إن التجريبيين -أى الذين يعتمدون على التجربة وحدها. يشبهون النحل الذى لايفعل شيئا سوى أن يكدس مواد الغذاء لكى يستهلكها بعد ذلك. أما العقليون الذى يتبعون الطريقة القياسية المعروفة فيشبهون العناكب التى تستمدّ من نفسها مادة نسيجها برمتها دون أن تستعير من الخارج شيئا، أما الفيلسوف فيجب أن يشبه النحلة التى تجنى من كل جانب -أى من زهور الحدائق والحقول- المواد التى تستخدمها فى صنع شهدها، وذلك عندما تحولها وتهضمها بفضل طبيعتها الخاصة. كذلك يجب على العالم ألا يعتمد على قواه

العقلية فحسب. كما يجب عليه ألا يملأ عقله بمواد التاريخ الطبيعي والتجارب الحركية، بل يجب أن يعدلها عقله وأن يهضمها، وليس ثمة شيء له قيمته دون التأليف بين الملكة التجريبية والملكة العقلية، وهذا هو التأليف الذي لم يتحقق حتى الآن وبتحديد بيكون للمنهج العلمي على هذا النحو، وبالرغم مما أخذ عليه من عدم اهتمامه بالفروض إلى حد ما فإنه يكون قد وضع يده على الجوهر الحقيقي للمنطق الحديث، واستحق بذلك أن يدعى أبا له.

ومن هنا يمكن القول إن المنهج العلمي الذي تكامل على يد بيكون على نحو ما رأيت إنما يدفع عن القياس الأرسطي ما وجه إليه من تهم مغرضة، تعني أنه عديم الجدوى والنفع في مجال العلوم الطبيعية، فإن هذا الكلام يصح لو أنه قد استخدم وحده في هذا المجال، أما إذا انضم إليه منطق آخر يقوم على الاستقراء المستند على الملاحظة والتجربة، فانهما يكونان ذلك المنهج العلمي الذي يساير ركب التقدم والكشف في العلوم على مختلف أنواعها وطبائعها، كما عرضه بيكون.

ولا داعي إذن لرفض المنطق الأرسطي كلية وانكار رسالته واتهامه بالعقم والقصور طالما كان أخوه الجديد يحتاج إلى خدماته ومعونته، فكلا المنطقين مكمل للآخر فإن كل قياس يستلزم استقراء سابقا عليه معتمدا على التجربة، فالقياس يبدأ من حيث ينتهي الاستقراء، والاستقراء هو الذي يقدم للقياس القضايا الكلية بعد التأكد من صدقها حتى تكون نتائجه صحيحة وبعيدة عن الخبط والتخمين.

كما أن الاستقراء محتاج إلى القياس في تطبيق الحكم الكلي على

جزئى الذى لم تشمله التجربة كقطعة حديد مثلا نريد أن نعرف أنها تتمدد بالحرارة فنقول إنها معدن وكل معدن يتمدد بالحرارة.

وكذلك يحتاج الاستقراء إلى القياس فى عملية التعميم بعد إجراء التجربة على بعض الجزئيات فإنه لا يمكن التوصل إلى الحكم الكلى إلا بواسطة قياس مطوى، كما إذا لاحظنا أن الحديد والقطن والقش إلخ. تنجذب نحو الأرض، فنقول إن هذه خاصة طبيعية لهذه الجزئيات وكل خاصة طبيعية لبعض الأجسام تشمل جميع الأجسام فتكون النتيجة أن كل الأجسام تنجذب نحو الأرض.

كما أن للمنطق الأرسطى فضله البالغ فى مرحلة تصنيف الظواهر وتحديد أنواعها وأجناسها وبالجملة فكل من المنطقين له ضرورته فى البحث ومتمم للآخر فلا مجال لتفضيل أحدهما على الآخر.

ومن هنا رأينا جاليليو عالم الفلك والفيلسوف الإيطالى(١) وهو أحد مفكرى عصر النهضة المعاصرين لبيكون. وإن حمل على أنصار الفلاسفة الأرسطية واعتبارهم القياس الصورى هو الوسيلة الوحيدة لاكتساب العلوم والمعارف، إلا أنه وهو العالم الرياضى لم ينكر كسابقه استخدام القياس العقلى إلى جانب الاستقراء المبنى على التجربة فى منهجه العلمى، الذى تمسك به واستخدمه فى مجال علوم الطبيعة، فلما لم يكف -فى ما يرى- أن يستخدم الاستقراء للتحقق من صدق الفرض العلمى، لأن الاستقراء التام غير ممكن، فلابد من استخدام القياس المنطقى للحكم بتعميم هذا الفرض وصدقه فى أحوال مختلفة لايمكن التوصل إليها بواسطة الاستقراء وحده.

---

(١) من ١٥٦٤م إلى ١٦٤٢م.

وفى هذا يقول عن منهجه العلمى إن المنطق الصورى مفيد فى تنظيم االتفكير وتصحيحه، ولكنه قاصر عن استكشاف حقائق جيدة، وليس يحصل الاستكشاف باستقراء جميع الحالات الممكنة، فإن مثل هذا الاستقراء مستحيل، وإنما يحصل الاستكشاف باستخلاص فرض من تجارب معدودة (وهذه مرحلة تحليلة) ومحاولة تركيب قياس يبين أن ذلك الفرض مطابق لتجارب أخرى (وهذه مرحلة تركيبية) بحيث يتكامل التحليل والتركيب ويتساندان، وهذا يعنى أن المنهج العلمى هو الاستقراء الناقص مؤيدا بالقياس والاستقراء ممكن حتى ولو لم نستطيع أن نجد أو نوجد فى الطبيعة الفرض الذى نستخلصه مثال ذلك: نفترض أن الأجسام تسقط فى الخلاء بنفس السرعة، ولكننا لا نستطيع تحقيق الخلاء المطلق، فنستعيض عنه بالنظر إلى ما يحدث فى أوساط يتفاوت هؤاؤها كثافة، رأينا السرعات تتقارب كلما تخلخل الهواء. حكمنا بأن الدليل قد قام على صحة الفرض.

ومن هذا النص يمكننا تقرير أن جاليليو قد رأى أن الصورة المثلى للمنهج العلمى الصحيح أن يكون مؤلفا من الملاحظة والتجربة أو من الاستقراء المبنى عليهما، ومن القياس العقلى، وأن كلا منهما مكمل للآخر فى تحقيق واكتساب القوانين الصحيحة فى علوم الطبيعة، نقرر هذا بالرغم مما ذكر عنه أن استخدامه للتجربة كان استخداما ثانويا، وأن أخذه بالملاحظة والتجربة فى منهجه العلمى لم يكن لغير التحقق من صدق فروضه الرياضية وذلك لإيمانه بأن الرياضة يمكن أن تساهم مساهمة كبيرة فى علوم الفلك والطبيعة، ومع ذلك فإن الذى يعنينا قبل

كل شيء وبعده أن المنهج العلمي الصحيح فيما يرى يجب أن يتألف من الاستقراء المبنى على التجربة الدقيقة ومن الاستدلال العقلى معا.

ولم يتخذ رنى ديكارت العالم الفيلسوف(١) موقفا مختلفا من المنطق الأرسطوطاليسى، إذ رأى أن المنهج الوحيد الذى ينتج اليقين، والذى يصلح للبحث فى كل العلوم هو المنهج الرياضى، أما المنطق القديم فهو لا يحظى من الصلاحية المنهجية بما حظى به منهجه الرياضى، ومما أثر عنه فى ذلك أن السبب فى عدم صلاحية المنطق القديم كمنهج يتلاءم مع طبيعة العلوم الجديدة لأنه لايعتمد على مقدمات يقينية، ونحن إذا استعرضنا هذه المقدمات لم نجد فيها مقدمة يقينية إلا تلك التى تفيد استحالة اجتماع النقيضين فى شيء واحد، فمن المستحيل أن يكون الشيء موجودا وغير موجود فى نفس الوقت.

ثم يقرر ديكارت أن هذه المقدمة كما كان يفهمها المدرسيون لاتضيف إلى علمنا جديدا وإنما هى من تحصيل الحاصل، إذ إن حكمنا على الشيء بالوجود يستلزم استحالة القول بعدم وجوده أى بوجوده، ومعنى ذلك أننا نستنتج من أن هذا الشيء موجود: أنه موجود.

ويتخلص منهج ديكارت فى أربع قواعد:

١ – عدم التسليم بشيء إلا إذا ثبت للعقل أنه بديهى ويقينى.

٢ – تقسيم المشكلة التى يراد حلها إلى ما يمكن أن تقسم إليه من أجزاء على النحو الذى يمكن حلها معه على أكمل وجه.

---

(١) من ١٥٩٦م إلى ١٦٥٠م.

٣ - ترتيب الموضوعات بدءا من أبسطها إلى أشدها تركيبا وتعقيدا.

٤ - القيام باحصائيات شاملة لعناصر المسألة وللحدود الوسطى بحيث يتم التأكيد من أن المرء لم يغفل شيئا.

وهكذا يتكون المنهج عند ديكارت من هذه القواعد العملية حتى يعطي النتائج العلمية اليقينية ولايتكون من أفعال العقل وعملياته، مبينا صدقها أو خصائصها كما هو عمل المنطق، فهو تحليل عديم الجدوى فى رأى ديكارت.

وديكارت وإن أخذ في منهجه بالتجربة إلا أنها كانت ذات مهمة ثانوية أيضا، فقد كانت قاصرة عنده على التحقق من صدق النتائج التى يستنبطها من المبادئ.

وها نحن قد رأينا هذه النماذج لآراء فلاسفة عصر النهضة وعلمائها فى المنطق الأرسطى، وهم متفقون تقريبا على أنه لم يعد قادرا على خدمة الإنسان فى ميدان العلوم المادية، ويجب أن يسلم الراية للمنهج العلمى الجديد على نحو ما رأيت. وقد تبنى هذا الموقف بعد عصر النهضة كثير من الباحثين حتى يومنا هذا.

خصائص المنطق الحديث

إذا كان علماء عصر النهضة وفلاسفته على النحو السابق قد اتهموا منطق أرسطو بالشكلية والقصور والعقم، لأنه يقف عند صورة القياس وشكله، ولا يفيد معارفنا جديدا إلى آخر ما أخذوه عليه من مآخذ، فإن منهجهم الجديد الذى تلافى كل هذه السقطات التى تعثر فيها سابقه. هذا المنهج قد تميز بعدة خصائص نوجزها لك فيما يلى:

١ - أنه منطق موضوعى لم يعد منتميا إلى الفلسفة كمقدمة لها أو فرع من فروعها ولم يعد كذلك معنياً بالشكل أو بالصورة، وإنما تركزت عنايته بالبحث فى موضوعات العلوم كل علم بحسب طبيعته، كما أصبح مستندا إلى الواقع الخارجي وظواهره.

٢ - وهو منطق نسبى ويقصد بذلك أن الحقائق التى يتوصل إليها هذا المنطق لاتتمتع بصفة الاطلاق أو الدوام أو الثبات، كما كان هو الشأن فى المنطق القديم وهو كذلك ليس عاما بحيث إن قواعده تنطبق على جميع العلوم على اختلاف نوعياتها.

٣ - لم يعد المنطق الحديث كذلك منطقا مثاليا أو املائيا يبحث عما ينبغى أن يكون عليه التفكير ولكنه يرجع إلى أوضاع العلوم ويبحث حالة التفكير الراهنة فيها.

٤ - ولم يعد كذلك معيارا للعلوم ذاتها ولكنه معيار لمناهجها وميزان للأساليب التى تبحث بها.

والواقع أن المنطق القديم لا يسعه أن يخوض غمار العلم الطبيعى وحده، بل لابد لهذا المجال وأمثاله من منطق جديد يجعل الاسقراء أساسا فيه إلى جانب الملاحظة والتجربة، وفى نفس الوقت لا يهمل الاستدلال العقلى على نحو ما تضمنه الكلام عن منهج بيكون. وإلا لما أمكنه التعامل مع مختلف العلوم على تباين مناهجها وأساليبها بهذا المستوى من الكفاءة. ومن هنا كانت دراسة مناهج البحث من صميم عمل المنطق الحديث، لأنه هو الذى يحدد منهج البحث فى العلم الذى يريد البحث فيه، كما يحدد الأسس والمبادئ التى يقوم عليها المنهج، والمشاكل التى قد تترتب عليه.

تعريف المنطق الحديث

قلنا فيما سبق ونؤكد الآن: إن تطور ظهور المنطق الحديث كما يبدو قد كان بمثابة رد فعل لشدة الغلو والإسراف في استخدام منطق أرسطو، وذلك من قبل فلاسفة العصور الوسطى؛ إذ قد استولى على العقلية الفلسفية في الغرب الأوربي والشرق الإسلامي على حد سواء. وإن اشتد غلو الفلاسفة في الغرب في اعتباره الطريقة الوحيدة والمنهج الأمثل في كسب العلوم والمعارف وتدعيم عقائدهم الدينية إلى الحد الذي اعتبروا معه الخروج على منطق أرسطو وفلسفته خروجا على الدين المسيحي، حتى ظهرت محاولة روجر بيكون -التي اخفقت بظهور توما الاكويني الذي أقام فلسفته الدينية على دعائم من منطق أرسطو وفلسفته ثانية. فعادت للمنطق قداسته حتى اهتز كيانه بظهور فرنسيس بيكون الذي قاومه أشد المقاومة ودعا إلى منهجه التجريبي الذي سبق توضيحه. ثم من أبرز من تلا بيكون في موقفه هذا كان -جاليليو وديكارت- ودعا الأخير إلى منهجه الاستنباطي الرياضي ثم نما المنهج العلمي التجريبي وتطور على يد جون استيوارت مل في القرن التاسع عشر.

ومنذ أواخر القرن التاسع عشر حتى الآن تطور المنطق الصوري وعاد إلى الظهور وإن اتخذ أشكالا وصورا مختلفة، تغلب عليها صبغة الدراسات الرياضية وقد كان ذلك بفضل تطور الأبحاث في الرياضة، وأصبح المنطق المعاصر يتكون من المنهج الحديث والمنهج القديم معا إذ إن المرحلة الحالية تمثل ارتداد المنطق إلى مباحثه القديمة والحديثة التي تعرض العلماء لدراستها ثانية، لكن من وجهة نظر جديدة، فقد تفرع

القسم الصورى من المنطق الآن إلى عدة فروع اهتمت بدراسة صور وعمليات الفكر، لكن بطريقة رياضية اختلط فيها المنطق بالرياضة أكثر من ذى قبل. فظهر المنطق الرمزى، والمنطق الرياضى الذى اهتم بدراسة المبادئ العامة للفكر والطرق العامة للاستنباط مستخدما الرموز الجبرية والمصطلحات الرياضية. وذلك كما يفعل راسل. وهوايتهد.

أما القسم الثانى وهو القسم المادى من المنطق فلم يتوقف تقدمه بل ازداد نموا بعد أن ازداد تقدم العلوم التجريبية، ومن أوضح صوره المعاصرة المنطق البراجماتى، ومن دعاته جيمس وبيرس وديوى. هذا إلى جانب اهتمام كثير من المناطقة المعاصرين بمناهج البحث العلمى وطبيعة القانون العلمى ومدى احتمال يقينه، ومن أشهر هؤلاء بوانكاريه، وبياجيه، وجوبلو، وغيرهم. ويمكن تعريف المنطق الحديث بصفة عامة وقد يسمى منطق العلوم -أو مناهج البحث. بأنه «العلم الذى يعنى بدراسة الطرق العامة التى يتبعها العلماء، ويقوم بتصنيف المناهج التى يسير عليها الباحثون فى دراساتهم لمختلف العلوم، ويهتم ببيان الكيفية التى توصل بها علماء الطبيعة مثلا إلى اكتشاف قوانين الحركة والصوت وغيرهما، وكذا الخصائص المميزة لكل علم من العلوم».

ومن هنا فقد دارت موضوعات المنطق الحديث حول طرق المعرفة ومناهج البحث فى العلوم الطبيعية والرياضية والإنسانية. وانبثقت منها عدة مباحث سندرسها فيما يلى إن شاء الله.

الاستقراء

لقد حل الاستقراء فى مجال العلوم الحديثة لدراستها وكشف قوانينها منذ عصر النهضة محل القياس الأرسطى، وسلبه مكان الصدارة التى تربع عليها فترة طويلة من الزمن، وقد كان الاستقراء معروفا عند أرسطو، بيد أنه لم يحظ بما حظى به القياس لديه من عناية واهتمام، فقد كان أرسطو يعتبره من لواحق القياس. كما كان يعتمد فيه على ملاحظة سطحية للجزئيات والظواهر، ولكن الأمر يختلف بالنسبة للاستقراء فى مفهوم العلماء المعاصرين؛ فالعلوم الطبيعية يعول فى اكتشاف قوانينها على ذلك الاستقراء العلمى، وهو:

استدلال مبنى على فحص وتتبع الجزئيات والظواهر الخاصة عن طريق الملاحظة والتجربة بقصد الوصول إلى قانون عام يمكن أن يشملها هى وأشباهها من الجزئيات التى لم تفحص ولم تجرب، وذلك لما بينها جميعا من علاقات يفترض فيها الاضطراد والدوام.

ويلاحظ أن الحكم فى الاستقراء ينتقل من الجزئى إلى القانون الكلى، بعكس القياس غالبا. والنهج الفكرى فى الاستقراء متفق مع الطبيعة والفطرة. إذ إن الفطرة أن يبدأ الإنسان بملاحظة الظاهرة الحسية الحالة والجزئية، ثم ينتقل من الحكم عليها إلى القانون الكلى الذى ينطبق عليها وعلى غيرها. والاستقراء إذن هو الذى يساعدنا على التفسير العلمى للأشياء بإدراك ما بينها من علاقات ثابتة ومضطردة.

نوعا الاستقراء

والاستقراء نوعان: تام وناقص :

أ - فالنوع الأول التام وهو :

فحص جميع الجزئيات والظواهر التى يراد تطبيق الحكم عليها بواسطة التجربة».

وهذا النوع من الاستقراء متعذر الحدوث، وبخاصة فى العلوم الطبيعية، وذلك لأن الظواهر فى مجال هذه البحوث لا تكاد تحصى عددا. وعلى فرض إمكان حصوله في مجالات علوم أخرى فهو وإن أفاد نتائج يقينية، إلا أنه يمكن وصفه بالعقم مثل القياس، وذلك لأن القانون الكلى لايعرف فيه ولا يتوصل إليه إلا بمعرفة جميع الجزئيات. وإن كان له حيئذ جدوى فهى فى مجال التعداد والاحصاء من قبيل الإجمال فى الحكم والاختصار فى العبارة.

ب - أما النوع الثانى وهو الاستقراء الناقص: «فهو الاستقراء العلمى المستخدم بالفعل فى مجال العلوم الطبيعية، إذ يقع العالم فى هذا ا لنوع باختبار بعض الجزئيات والظواهر بواسطة التجربة المعملية، ثم ينتقل من الحكم عليها إلى تعميم الحكم ليشملها ويشمل غيرها من الظواهر التى تماثلها، وذلك كما قلت لتعذر احصاء الظواهر المتماثلة واجراء التجارب المعملية عليها.

مشكلة التعميم فى الاستقراء العلمى

إذا كان الاستقراء العلمى كما عرفت، هو تتبع بعض الظواهر الجزئية واختبارها بواسطة التجربة العلمية، والانتقال منها إلى وضع قانون كلى ينطبق عليها، وعلى ما يشبهها من الظواهر المستقبلة والماضية على حد سواء أقول إذا كان هذا هو الاستقراء

العلمى فهل ما نتوصل إليه من قوانين كلية بواسطته وهى نتائجه التى تلزم عنه هى قوانين ضرورية ويقينية، كما هو الشأن فى نتائج القياس؟

نعم إن القياس ينتقل فيه الحكم من المقدمات إلى النتيجة بعملية عقلية أشبه بالعملية الميكانيكية، فإن كلا من مقدماته تسلم الحكم إلى ما بعدها حتى يصل إلى النتيجة ضرورة، ومن ثم كانت يقينة النتيجة أمرا لا يترتب عليه مشكلة، فالأمر جد مختلف فى الاستقراء الناقص، فبالرغم من أن نتائجه هى القوانين العلمية الكلية المنطقية على جميع الظواهر الجزئية المتشابهة، فإن ضروريتها ويقينيتها محل نقاش ونزاع، وذلك لأن المنطقى أو العالم لايتوصل إليها إلا بفحص بعض الجزئيات الممكنة، فما الذى يعطيه الحق فى أن يعمم الحكم الذى يعطيه لها على غيرها من الظواهر، سواء منها ما سيقع فى المستقبل، أو ما وقع منها فى الماضى؟ أو ما هو الضمان الذى يجعلنا نوقن بما يوصلنا إليه من قوانين كلية؟

وفى هذه التساؤلات ونحوها تكمن مشكلة التعميم فى قوانين الاستقراء الناقص.

وقد حاول العلماء طرح الحلول لهذه المشكلة، فقرروا أن التعميم فى الاستقراء إنما يقوم ويعتمد على عدة مبادئ كلها تُسوِّغ تعميم الحكم على جميع الظواهر المتشابهة ما وقع منها تحت الخبرة والتجربة وما لم يقع.

أ - مبدأ السببية

ويفترض هذا المبدأ بأن كل ظاهرة أو حادثة لابد لها من سبب وعلة، وقد عبر عن هذا المبدأ بعبارات مختلفة فقيل فيه مثلا:

(لكل معلول علة تستتبع نفس الأثر عند وحدة الأوضاع والحالات في زمانين مختلفين ومكانين مختلفين).

فمبدأ السببية إذن ضروري ومضطرديين جميع الظواهر التي تتحد في أوضاعها وأحوالها وشروطها، ومن ثم كان أساسا صالحا للتعميم في الحكم ونحن حين ننقل الحكم من الحالات الجزئية إلى جميع الحالات المشابهة لها، فإنما نلاحظ العلة التي بني عليها، كما نلاحظ التساوي بين جميع الحالات في الهيئات والأوضاع والشروط التي يمكن أن يكون لها مدخل في تأثير العلة؛ فإذا ما قذفنا حجرا إلى أعلى لرأيناه يسقط ثانية، وبملاحظة هذه الظاهرة بالنسبة لمجموعة أجسام لها نفس الأوضاع والأحوال، أمكن تعميم الحكم على أشباهها، فأمكننا أن نقول: كل جسم يقذف إلى أعلى فلابد من سقوطه ثانيا لاتحاد العلة في جميعها وهي الجاذبية.

وإذا كان مبدأ السببية ضروريا فإنه يؤدي إلى أن يكون الحكم العام والقانون الكلي المبني عليه نتيجة للاستقراء ضروريا ومضطردا.

نقد المبدأ :

والواقع أن مبدأ العلية لم يحل مشكلة الاستقراء، لأن الناطقة الذين قالوا به كأساس لتعميم الحكم في الاستقراء، كان لهم وجهتا نظر مختلفتان كل وجهة تتبع نزعة علمية خاصة، فالتجريبيون مثلا وإن كانوا قد ربطوا

بين مبدأ السببية وبين بناء القوانين الطبيعية، فمبدأ السببية هو أساس الاستقراء مادامت غاية العلم التجريبي اكتشاف القوانين الطبيعية التي تعبر عن الحقيقية السببية. هؤلاء التجريبيون مع ذلك ردوا الاستقراء ومبدأ السببية على هذا النحو إلى الملاحظة والتجربة دون أن يفترضوا مبادئ أولية أو أفكار بديهية سابقة على الاستقراء، وإذا كان الاستقراء هو مبدأ من مبادئ المعرفة العلمية التي ترد كلها إلى الملاحظة والتجربة، فالاستقراء على هذا يحتاج كذلك إلى التجربة والملاحظة وذلك عن طريق استقراء سابق للجزئيات وهذا الاستقراء السابق يحتاج إلى استقراء آخر وهكذا، فتتسلسل الاستقراءات أو تدور في حلقة مفرغة.

فلم يستطع التجريبيون على هذا النحو حل مشكلة التعميم في الاستقراء على أساس علاقة السببية.

وأما العقليون الذين افترضوا سبق مبدأ السببية على الملاحظة والتجربة وبالتالي على الاستقراء فإنهم يعرضون الاستقراء إلى الاتهام بالعقم الذي تعرض له القياس لأن الاستقراء حينئذ عملية عقلية، وهو لا يقدم إلى معارفنا جديدا، ما دمنا قد سلمنا سلفا أي قبل التجربة والملاحظة بمبدأ السببية وهو أن لكل معلول علة، أو لكل شيء أو ظاهرة سبب تنشأ عنه. وهكذا يتبين أن مبدأ السببية كأساس للاستقراء لم يقدم حلا لمشكلة التعميم في القوانين المبنية على الاستقراء، ولم يمنحها خاصية اليقينية أو الضرورة، وإنما كل ما تطمح إليه هذه القوانين إنما هو الاحتمال، غاية ما في الأمر أنه احتمال مرجح.

ب - مبدأ الحتمية

ومن المبادئ التى رأى فيها العلماء حلا لمشكلة الاستقراء، ومبررا للثقة فى قوانينه مبدأ الحتمية: ومعناه أن جميع الظواهر الطبيعية والأحداث الكونية إنما تخضع لمبدأ الحتمية أى تخضع لنظام ثابت، وتسير وفق سنن مضطردة، ويترتب على هذا المبدأ أن تكون طبيعة الشيء الواحد متحدة فى جميع أفراده، فإذا اقتضت هذه الطبيعة فى بعض الأفراد حكما فإنه لا محالة ثابت لبقية الأفراد لاتحاد الطبيعة فى الجميع، كما يترتب عليه كذلك أن العلل المتشابهة تنتج معلولات متشابهة، وأن المعلول لايتخلف عن علته، كما يترتب عليه أيضاً أنه يمكن التنبؤ بمستقبل الظاهرة ما دام قد أمكن تحديد شروطها والوقوف على علتها بل إن أنصار هذا المبدأ وعلى الأخص علماء القرن التاسع عشر الذين كانوا يفسرون الكون وظواهره تفسيرا آليا بحتاً لا ارتباط له بالصدفة والاحتمال بل ولا الاختيار هؤلاء كانوا يرون أنه لو أمكن توفير الشروط اللازمة لاختراع ظاهرة ما لأمكن اختراعها أيا كانت هذه الظاهرة.

ومن هؤلاء -لابلاس- الفلكى الفرنسى (١٧٤٩ - ١٨٢٧) الذى قال فى ذلك: يجب علينا أن نعتبر الحالة الراهنة للكون نتيجة لحالته السابقة، وسببا فى حالته التى تأتى بعد ذلك مباشرة، ولو استطاع ذكاء ما أن يعلم، فى لحظة معينة جميع القوى التى تحرك الطبيعة، وموضع كل كائن من الكائنات التى تتكون منها لاستطاع أن يعبر بصيغة واحدة عن أكبر الأجسام فى الكون وعن حركات أخف الذرات وزنا ولكان علمه بكل شيء علما أكيدا، ولأصبح المستقبل والحاضر ماثلين أمام ناظريه كالحاضر تماما.

ويتفق كلود برنارد مع لابلاس فى تأكيد صحة مبدأ الحتمية وخضوع الظواهر الحية وغير الحية لسلطانه، وانكاره هو اقرار بأن الظواهر إنما تخضع لقوة عشوائية ومن ثم أنكر كلود برنارد القول بأن نتائج الاستقراء المؤسسة على مبدأ الحتمية يمكن أن تكون نتائج احتمالية.

فإذا ما بدا اختلاف فى النتيجة أو تناقض فيها مع أن تجربة الباحث واحدة لكن مع اختلاف الظروف، فإن ذلك إنما يعود إلى اختلاف ظروف الظاهرة، أو إلى خطأ تسرب إلى ملاحظة الباحث، أو إلى خلل فى وسائل بحثه، ولا يجوز بحال أن يتهم مبدأ الحتمية لأن ذلك اتهام بل رفض للعلم.

مناقشة المبدأ :

وإذن فإن أنصار هذا المبدأ لاشك أنهم يرون أن مشكلة التعميم فى القانون العلمى المبنى على الاستقراء الناقص إنما تجد حلها فى هذا المبدأ الذى يمنحها كل مبررات اليقين. يقول (جوبلو) (إن الاستدلال الاستقرائى يفترض مبدأين، الأول: أن نظام الطبيعة ثابت وأن القوانين لاتقبل أى تعديل أو تحويل، والثانى: أن نظام الطبيعة عام فلا توجد أحداث أو أجزاء أحداث شاذة أو مستثناه من قوانينها).

ولكننا نرى مع ذلك أن مبدأ الحتمية كمبرر لاضطراد القوانين العلمية المؤسسة على الاستقراء العلمى وتعميمها، أصبح هو الآخر محل خلاف بين العلماء حيث ظهر فى هذا القرن من يرفض مبدأ الحتمية المطلق كمتحكم فى سنن الظواهر الطبيعية ونظامها، مستندين إلى حجج كثيرة: من أهمها أن تلك القوانين الميكانيكية التى كانت نتاجا لعلم

الطبيعة التقليدى على فرض التسليم بإمكان تطبيقها وصدقها على الظواهر المركبة . فإن البحث العلمي قد أثبت عدم صدقها على العناصر الأولى لتلك الظواهر أو الجزئيات المكونة لها، والذى يصدق منها على تلك العناصر قد لا يصدق على المركب منها، وإذن فلا مجال للقول بالحتمية المطلقة، أو كما يقول (ادينجتون) أحد المنكرين لمبدأ الحتمية بناء على الحجة السابقة وما يماثلها أنه لا يعرف أى قانون حتمى فى عالم الطبيعة، وإن فرض الحتمية لا يعتمد على أى دليل بل هو فى طريق الاختفاء، كذلك يرى أن الإيمان بوجود علاقات دقيقة صارمة فى الطبيعة -ذلك الإيمان الذى اعتمد عليه العلم عصورا طويلة- ليس إلا نتيجة للطابع الساذج الفج الذى تتصف به معرفتنا للكون، ويمكن تفسير الإيمان بالحتمية المطلقة بأننا لا نعرف إلا الأجسام المركبة، وبأننا نخلط فى الواقع بين القوانين بمعناها الحقيقى وبين القوانين التى لا تصدق إلا على المركبات، أما الآن وقد انتهينا إلى معرفة طبيعة أكثر دقة مما مضى. فإنا نرى أن هناك مجالا فى الظواهر يسيطر عليه مبدأ آخر وهو مبدأ اللاحتمية الذى يصدق على التفاصيل والعناصر التى تتكون منها المركبات والأجسام.

ويردد (ديراك) معانى الانكار وعبارات الرفض لمبدأ الحتمية بما يقرب من نفس عبارات ومعانى (أدينجتون) .

وثمة طائفة أخرى من العلماء الذين ساعدوا فى ظهور مبدأ اللاحتمية، أو أزمة مبدأ الحتمية كما يسمى أحيانا، لكن أنكارهم قد كان أقل حدة وأخف وقعا من أنكار أدينجتون. وديراك.. ويمثل هذه الطائفة

(بارودى) و(لانجـفـان) حـيث أقـر الأول بأن الكشـوف الجـديدة فـى علم الطبيـعة قد أبعدته عـن كلاسيكيتـه وبناء على ذلك فإنه لا يمكن تطبيق القوانين الطبيعية القديمة على العناصر الأولى للظاهرة أو اللامتناهى فى الصغر بحيث يمكن التنبؤ بها، غير أنه وإن رفض مبدأ الحتمية لكنه يعز عليه أن يرفضه رفضا باتا لإيمانه أن أية ظاهرة صغرت أو كبرت لابد من أن تخضع لقانون.

غـاية مـا فى الأمـر أنه ينكر إمكان صـلاحـيـة تطبـيق قـوانين علم الطبيعة التقليدى على الجزئيات المكونة للظواهر ويشاركه فى هذا الموقف (لانجفان)، وهكذا يتعرض مبدأ الحتمية لمثل هذه الأزمة فلا يصبح فى وسعه أن يكون أساسا لاضطراد القوانين العلمية المبنية على الاستقراء الناقص وصـدقهـا أو تعـميمهـا، فلا يبـقى لهـا إلا خـاصـيـة الاحـتمـال أو الترجيح.

جـ - مبدأ الغائية

وإذا كان مبدأ الحتمية السابق ومبدأ السببية العام لم يصح كل منهما أن يكون أساسا للاستقراء العلمى، فإن مبدأ ثالثا رأى فيه بعض العلماء الجدارة بتحقيق هذه المهمة هو مبدأ الغائية، ومفهوم هذا المبدأ هو أن كل مـا ينتظمـه ويحـتويه الوجود من ظواهر وأحـداث إنمـا يسـير نحـو هدف مـحدد، ويسعى لتحقيق غاية معينة، ذلك الهدف وتلك الغاية هو السبب فى وجوده، وهذا المبدأ مقابل لمذهب الحتمية. وأنصاره حملوا بأعنف النقد على أنصار مبدأ الحتمية، ومن أنصار الغائية (جول لاشيليه ١٨٣٢ - ١٩١٨) الذى اعـتبر مـبدأ الغـائيـة أساسا للقانون العلمى المبنى على

الاستقراء، وكان قد مزج بينه وبين مبدأ الحتمية أى أنه جعل مجموع الأسباب الغائية والأسباب الفاعلة أساسا للاستقراء، ثم تحول عن ذلك إلى القول بتفرد مبدأ الغائية كأساس للاستقراء ووجه أنتقادات إلى أصحاب المذهب الجبرى أو مبدأ الحتمية. وقرر أن أساس الاستقراء هو مبدأ الغائية الذى يعول على الأسباب الغائية لا مبدأ الحتمية المعول على الأسباب الفعالة. وقد شرح مذهبه هذا قائلا:

إن فى الطبيعة نوعين من القوانين: نوعا يشمل قوانين آلية تنطبق على ظواهر جد بسيطة، ونوعاً يشمل القوانين الكيميائية وبخاصة القوانين البيولوجية وهى تعبر عن علاقات جد مركبة، وتعمل دائما بحيث يحدث عنها دائما عين النتائج أى عين الأنواع الكيميائية وعين الأنواع النباتية والأنواع الحيوانية، وذلك بالرغم من تعقد التركيب وكثرة الشروط والظروف المطلوبة، فلو كان العلم يقوم على الآلية فحسب لوجب الاقتصار على القول بأن المركبات الكيميائية والكائنات الحية تحدث فى المستقبل نفس الأنواع إذا توافرت لها الشروط المطلوبة. ولكن العلم لا يستعمل هذه الصيغة الشرطية ونحن نعتقد أن الشروط جميعا متوافرة بالفعل فتصور القوانين الطبيعية –ما خلا عددا يسيرا من القوانين البسيطة– يقوم على مبدأين متمايزين. مبدأ بموجبه تؤلف الظواهر سلاسل يتعين فيها وجود اللاحق بوجود السابق.وهذا مبدأ الآلية، ومبدأ بموجبه تؤلف هذه السلاسل أنظمة يتعين فيها وجود الأجزاء بفكرة الكل، والكل الذى يحدث أجزائه، علة فاعلية، فيجب أن نضع إلى جانب الآلية، أو بالأحرى فوقها، مبدأ نظام يسهر –إن جاز هذا التعبير– على استبقاء

الأنواع الكيميائية والأنواع الحية. فمبدأ الغائية إذن فيما يرى لاشيلييه هو أساس الاستقراء لأنه هو القانون الذى يخضع له العالم.

وإذا أدعى أصحاب مذهب الحتمية بأننا لانفهم كثيرا من غايات الأحداث والظواهر، ومن ثم لا تصلح الغائية كقانون لنظام الطبيعة، فإن لاشيلييه يرد عليهم بأن هذا النقد يمكن أن يوجه إلى مبدأ الأسباب الفاعلة، فإننا كثيراً ما نجهل أسباب كثير من الظواهر وعللها الفاعلة.

إنكار مبدأ الغائية :

وإذا كان لمبدأ الغائية أنصار ومنهم لاشيلييه على سبيل المثال فإن هناك من العلماء من ينكروه كأساس للاستقراء العلمى ومنهم كونت الذى هاجم أنصار هذا المبدأ وسخر من تقديسهم للطبيعة وإعجابهم بنظامها. فليست الطبيعة فى نظره على هذه الدقة من النظام، بل إنه عزا إعجاب أنصار الغائية إلى جهلهم ببعض الحالات التى لايزالون يصرحون بأنهم لايفهمونها، ويرى أن فى وسع الإنسان أن يخترع آلة تفوق أكمل ما يمكن استخدامه من ظواهر الطبيعة سواء من جهة مناسبتها أو من جهة شدة تعقيدها مهما كانت تفاهة هذه الدلالة. ويذكر العدسة على سبيل المثال فإنها تفوق العين المجردة. كما يرى كونت أن مبدأ الغائية حين يقصد به العناية الإلهية فإنه يتنافى مع العلم. وعلى وجه العموم فقد رد هذا المبدأ إلى مبدأ الحتمية على عكس ما صنع لاشيلييه، بالرغم مما قيل عنه إنه لم يرفض مبدأ الغائية رفضا كليا، وإنما قال به فيما يتعلق بنظام الحياة الاجتماعية وعلاقة الظواهر والأشياء بأجزائها، أو الكل بأفراده.

وهنا يمكن القول بأن مبدأ الغائية كأساس للاستقراء ليس موضع تسليم واتفاق بين جميع العلماء، بل إن بعض المفكرين المحدثين يقررون أن العالم الطبيعى لايبحث عن العلة الغائية للظاهرة إلا إذا عجز عن التفسير الحقيقى لأسبابها. وليست العلة الغائية هى التى تهدى العالم إلى الاستقراء وإنما الصحيح هو أن الاستقراء هو الذى يهدى إلى العلة الغائية، ويصرح هذا المفكر ومن نهج نهجه بأن الاستقراء لايصلح أساسا لتعميم القانون العلمى الذى أسس على الاستقراء.

ولكن من الجهة الأخرى يجب أن لا ننكر وجود الغائية للظواهر الطبيعية، ولكنها لاتصلح هدفاً للبحث العلمى، وذلك ربما لعجز العقول غالباً أو كثيراً عن إدراك غايات الظواهر والأشياء، وربما لغير ذلك من الأسباب، المهم هو أن مبدأ الغائية كسابقيه لم يصلح لأن يكون مبررا للثقة فى القانون العلمى أو بعبارة أوضح للحكم بأن القانون العلمى الذى هو نتيجة الاستقراء الناقص هو قانون يقينى وعام ومطرد.

وبناء على كل هذا نستطيع القول بأن مشكلة التعميم فى الاستقراء العلمى لم تحل، بمعنى أن علم الطبيعة لم يحظ بقوانين يقينية كما كان يرجى له طبقاً للمنهج الاستقرائى الذى صفق له العلماء والفلاسفة وهللوا، وطفقوا يلتمسون له الحلول من أجل أن يحظوا منه بنتائج يقينية وقوانين مطلقة، ولكن ثمة أصنافاً أخرى من العلماء اكتفوا من القوانين العلمية بالنسبية والاحتمالية: ورأوا فى هذه النسبية سبيلاً إلى حيوية العلوم الطبيعية ومجالاً لجدتها وتراثها، وقدموا حلولهم لمشكلة الثقة بالاستقراء العلمى وقوانينه على هذا الأساس.

من هذه الحلول :

أ - الحل البراجماتي: وهو الذى يقوم على أن الاستقراء بعيد عن أن يكون يقينياً، لأنه قائم على التجربة، وكل ما يقوم على التجربة لايصل إلى درجة اليقين مهما كان صادقاً، بل سيظل احتمالياً، ولكن على الرغم من ذلك كله فلابد من التسليم بهذا المبدأ لأنه مفيد أو هو وسيلة عملية مفيدة تساعدنا على صياغة التعميمات التجريبية التى هى قوام العلم. ولا ندعى اليقين لهذه التعميمات. بل هى احتمالية ترجيحية وحسب.

ب - الحل المنطقي: فعلى الرغم من أن مبدأ الاستقراء ومبدأ السببية ليسا من مبادئ المنطق، إلا أنهما من الناحية العلمية من الفروض التى نفترضها بوصفها فروضا احتمالية أو ترجيحية، وهى من الفروض التى تشكل قوام كل تفكير علمى.

جـ - الحل التجديدى: ويرى أنصار هذا الحل أن فقدان الثقة بقانون السببية ومبدأ الاستقراء لايعنى أن الأرضية التى تقف عليها العلوم الطبيعية والفيزيقيا بصفة خاصة. أصبحت أرضية هشة غير صلبة، وعلينا إعادة النظر فى جميع القوانين الطبيعية من جديد، على ضوء الحقائق الجديدة، فلاشك -فيما يرى هؤلاء أن الأرضية التى وجدت عليها السببية قد اهتزت ولكن ذلك لا يعنى أن العلم توقف عن النشاط فى معرفة الكون، بل يدل ذلك على أن مهمة العلم ومناهج البحث تنصب على إيجاد طرق جديدة، أكثر متانة من الطرق التجريبية القديمة، تستطيع التعبير عن الحقائق التى عجزت السببية

عن التعبير عنها وهكذا تتفق جميع الحلول على أن العلوم الطبيعية لن تكون يقينية مطلقاً لا فى مبادئ مناهجها ولا فى طريقة التوصل إلى قوانينها، وبالتالى يكون الاحتمال هو القانون الصحيح فى هذه العلوم.

العلاقة بين الاستقراء والقياس

أشرنا فيما سبق إلى أن هناك من أنصف القياس الأرسطى من المناطقة العلماء والفلاسفة ولم يرفضوه رفضاً كلياً، كمنهج يمكن استخدامه فى إثبات قضايا العلوم الحديثة، وإنما يمكن القول إن حجم الرفض الذى وجه إليه إنما كان بمقدار انفراده فى القيام بهذه المهمة واعتباره هو الوسيلة الوحيدة والمنهج الأمثل الذى تحصل به المعارف فى شتى العلوم، ولكن بعض العلماء التجريبيين أو الطبيعيين كما أشرنا من قبل رأوا أنه لا مناص من استخدام القياس إلى جانب الاستقراء الذى يتم فيه اختيار عينات محدودة من الظواهر بواسطة التجربة ولتعميم الحكم على عينات متشابهة لم تقع تحت الاختبار هنا يأتى دور القياس وذلك للبرهنة على شمول الحكم لتلك الظواهر أو الصفات المتشابهة وعلى هذا فإن المنطقين متكاملان، إذ إن الاستقراء فى حاجة إلى قياس لتعميم نتائجه وقوانينه كما رأيت، والقياس بدوره محتاج إلى استقراء متقدم عليه يقدم له مواده الصادقة التى ثبتت ضروريتها بواسطة التجربة العلمية الدقيقة، حتى تغدو نتائجه يقينية بعيدة عن التخمين والاحتمال، فالقياس إذن يبدأ من حيث ينتهى الاستقراء، والاستقراء ينتهى ليبدأ القياس.

وقد أكد كثير من المناطقة العلماء والفلاسفة تلك العلاقة بين الاستقراء والقياس من هؤلاء (كلود برنارد) الذى قال فى كتابه الطب التجريبى (من الأكيد أننى لا أطمع إلى الدخول فى مشكلة فلسفية قد تكون فى غير موضعها وخارج دائرة تخصصى، ولكنى بصفتى مجرباً اقتصر على القول بأنه يبدو لى من الوجهة العملية أن تبرير التفرقة بين القياس والاستقراء أمر عسير، فإذا كان عقل المجرب يبدأ عادة بالملاحظات الخاصة للصعود إلى المبادئ أو القوانين أو القضايا العامة فإنه يهبط ضرورة من هذه القضايا العامة أو القوانين إلى الظواهر الخاصة التى يستنبطها من تلك المبادئ بطريقة مطلقة، فالأمر هنا دائماً بصدد قياس مؤقت يقتضى أن يتحقق المرء من صدقه بالتجربة. لكن العقل الإنسانى يستخدم القياس دائماً، وليس من الممكن أن يسلك مسلكاً آخر.

وكلود برنارد يرى أن طريقة التفكير لاتختلف فى العلوم الرياضية والعلوم الطبيعية على حد سواء. وذلك فيما يتعلق بالمنهج الذى يستخدمه العالم للوصول إلى المبادئ العامة. بيد أن الفارق إنما هو فى يقينيه تلك المبادئ العامة فى مجال العلوم الرياضية، ولا تحتاج إلى التجربة للتحقق من صدقها فهى مطلقة ويقينية. ويكتفى الرياضى فى اثباتها بالمنطق وحده، أما فى العلوم الطبيعية، فإن مبادئه تظل نسبية وظنية.

هذا بالرغم من أن الطريقة المتبعة واحدة هى الطريقة الاستقرائية فى التوصل إلى المبادئ العامة فى كل من المجالين يقول كلود برنارد:

«وعندما نعتقد أننا ننتقل من حالة خاصة إلى مبدأ عام، أي عندما نعتقد أننا نستخدم الاستقراء فإننا نستخدم القياس فى حقيقة الأمر، ولكن

المجرب يتجه فى بحثه بناء على مبدأ فرضى أو مؤقت يعدله فى كل لحظة، لإنه يبحث فى ظلام دامس إلى حد كبير أو قليل وبالاختصار نستنبط دائماً بطريقة فرضية حتى نتحقق من صدق ذلك بالتجربة، ولذا فليس من الممكن أن يوجد المجرب مطلقا فى الوضع الذى يوجد فيه الرياضى، ويرجع السبب فى ذلك، على وجه التحقيق، إلى أن الاستدلال التجريبى يظل بطبيعته موضعاً للشك والآن يستطيع المرء لو شاء أن يطلق اسم الاستقراء على الاستدلال القياسى الذى يشك فى صحة نتائجه... ويبدو لى أنه لا يمكن أن يوجد سوى شكل واحد للاستدلال وهو الاستنباط عن طريق القياس.

ومضى بعض المناطقة إلى حد التهوين من شأن الاستقراء والقول بأنه مناف لقواعد المنطق، ومن هؤلاء على سبيل المثال روجييه، وحجة هؤلاء: أن الاستقراء ينتقل من بعض الأمثلة الجزئية أو الحالات الخاصة إلي تقرير قضية عامة. مع أن إحدى قواعد المنطق القديم تنص على عدم صحة الانتقال من حكم جزئى إلى حكم كلى مقابل له.

فإذا قلنا مثلاً: إن بعض المصريين متعلم. فإنه لا يجوز لنا تعميم هذا الحكم. بأن نقول: إن كل مصرى متعلم. ويعلق الدكتور محمود قاسم على هذا بقوله:

ولو كان هذا الاعتراض وجيهاً لكفى وحده فى هدم الاستقراء، وفى التدليل على عدم مشروعيته من الوجهة المنطقية(١).

---

(١) راجع المنطق الحديث ومناهج البحث للدكتور/ محمود قاسم فى الموضوع نفسه

وهكذا تتضح العلاقة بين كل من الاستقراء والقياس كما حددها العلماء، وكما يؤيدها التفكير العقلى الصحيح. والقيمة العلمية للاستقراء لاتنكر، وليس الاستقراء كاستدلال علمي بهذه التفاهة التى يصورها (روجييه) وأمثاله ممن نحا نحوه، فإن الاستقراء وإن لم يعط العلم إلا التحقق من بعض القضايا الجزئية بينما يتطلب المنهج العلمى وجود قوانين عامة شاملة لأكبر عدد ممكن من الحالات والقضايا الأمر الذى يستدعى القياس العقلى ولكن قد تدعو الحاجة الماسة إلى الاستقراء، وذلك عندما يجد العالم نفسه جاهلاً ببعض القضايا أو الحالات الجزئية، أولا يجدها مطابقة للواقع. وحينئذ لابد من استقرائها والتحقق من صدقها بالتجربة حتى يتسنى للقياس العقلى أن يعتمد على مقدمات تعيينه، ومن ثم يتمكن من تعميمها وتطبيق أحكامها على الحالات المشابهة، والقياس وإن كان مرحلة من مراحل الاستقراء أو المنهج العلمى الاستقرائى، فإن الحاجة ماسة إليه كذلك للحصول على القوانين العلمية التى تنسحب أحكامها على أكبر عدد ممكن من الظواهر التى لايمكن للاستقراء أن يستوعبها جميعاً اقتصاداً للتفكير والمجهود، وهكذا تتضح القيمة العلمية لكل من القياس والاستقراء.

وهكذا يتضح تلازمهما لتكوين المنهج العلمى الذى يتلائم مع الكشوف الجديدة والمستمرة فى قضايا العلوم الطبيعية منها والرياضية. على الرغم مما حاول البعض أن ينال من القيمة العلمية لكل منهما.

ولإن كان (روجييه) ومن نهج نهجه قد حاول التقليل من قيمة الاستقراء فيما سبق فإن (جون استيوارت مل) ومن نحا نحوه قد سلك

مسلكاً مضاداً فقلل من قيمة القياس وقرر أن الاستقراء هو الاستدلال الوحيد الذى يمكن أن يقدم للعلم قضاياه وقوانينه فذكر ،أن الطرق الاستقرائية هى الطرق الوحيدة فى الاستدلال ويرجع ذلك إلى أنه كان يرى أن العلوم الرياضية استقرائية بحسب نشأتها على الأقل، ومن ثم فليست أشكال القياس الأرسطوطاليسية استدلالية، بل تستخدم فقط فى عرض نتائج الاستقراء غير أنه يقول من جانب آخر وإن الاستقراء قد يضطر إلى الاستعانة بالقياس إذا كانت الظواهر التى تدرسها شديدة التعقيد (فاستيوارت مل) يرفض التسليم بأن كل منهج علمى هو استدلال استقرائى وقياسى فى آن واحد(١).

وبعد فلست فى حاجة الآن إلى مثل هذه المقابلة بين الاستقراء والقياس والانحياز إلى من يتعصب لاحدهما دون الآخر، فقد اتضح لك حاجة كل منهما إلى الآخر وعدم استغناء المنهج العلمى عن واحد منهما.

مراحل الاستقراء

إن الاستقراء العلمى الذى هو تتبع أو اختبار عينات محدودة من الظواهر بهدف الوصول إلى القوانين والقضايا العلمية العامة إنما يجتاز فى سبيل ذلك مراحل ثلاث:

المرحلة الأولى: هى الملاحظة والتجربة، وفى هذه المرحلة يتناول الباحث بعض الظواهر محللاً خواصها الذاتية منها والعرضية. ثم يجرى عليها تجاربه كما يحصى ما أثير حولها من معلومات من خلال أقوال

---

(١) المصدر السابق ص ٥٥.

الغيـر عنها سـواء أكان ذلك بالتلقى الشفهـى أم كان من خلال ما كتب عنها.

المرحلة الثانية: وهى مرحلة الفرض، وفيها يلجأ الباحث إلى العقل مفسراً ومعللاً ما أفضت إليه الملاحظة والتجربة من النتائج حتى يتأكد من مطابقتها للواقع.

المرحلة الثالثة: وهى مرحلة الاستدلال وفيها يقوم الباحث باختبار الفـروض لاستبعاد ما لا يصلح منها أن يكون علـة، والتحقـق مما يصلح بالوسائل المختلفة، وسنفصل القول فى هذه المراحل فيما يلى إن شاء الله.

ولكن قبل هذا نلفت نظرك إلى أنه قد يعبر عن هذه المراحل بعبارة أخرى فيقال: إن المرحلة الأولى: هى مرحلة البحث وقوامها الملاحظة والتجربة. والمرحلة الثانية: هى مرحلة الفرض وهو ما يطلق على تلك الفكرة العامة عن طبيعة الظاهرة التى سبق ملاحظتها، والمرحلة الثالثة: هى مرحلة البرهان وتتسم بإجراء التجارب مرة أخرى للتحقق من صدق الفرض وعلى هذا يبدو الفرض همزة الوصل بين تجارب سابقة وتجارب لاحقة، وإن كانت القيمة العلمية أكبر بالطبع للتجارب فى المرحلة المتأخرة وأيا ما كانت العبارة أو التسمية لهذه المراحل فإنها يجب أن تتوفر فى كل نهج علمي أو يتوفر بعضها على الأقل. وتسميتها بالمراحل أو الخطوات توهم بأن كل مرحلة مستقلة عن الأخرى، ولكن الصحيح هو عدم استقلال أى مرحلة فقد يضطر الباحث إلى إجراء عدد من التجارب قبل الاقدام على الملاحظة الدقيقة للظاهرة، وقد يضطر أثناء تجاربه إلى

بعض الملاحظات ليتأكد من السير الصحيح للبحث ومن مدى صحة التجربة.

والواقع أن الفرق بين الملاحظة والتجربة من الناحية العملية فرق دقيق.

الملاحظة

يقصد بالملاحظة الإدراك الحسى للظاهرة وقد تطلق على بعض الحقائق العلمية فى فرع ما من فروع العلم. فيقال مثلاً هذه ملاحظات فلكية أو طبيعية إلى آخره. ولكن إدراك الظاهرة القائم على المعطيات الحسية لا ينطبق على الملاحظة التى تصلح أن تكون خطوة من خطوات المنهج العلمى، فهذه الملاحظة إنما تتطلب إدراك الحس والعقل معاً، بل والاستعانة بجميع الوسائل العلمية التى تتلاءم مع طبيعة الظاهرة موضوع الملاحظة، فدور العقل فى الملاحظة التى تكون عنصراً من عناصر المنهج العلمى دور هام بل ضرورى وذلك حيث كانت غايةالباحث من توجيه انتباهه إلى مجموعة من الظواهر أى ملاحظته لها هو الكشف عن صفاتها وخواصها وتحديد ما بينها من علاقات وروابط وتفسير عللها الظاهرة والخفية حتى يتمكن من إصابة نتائجه العلمية، وإذن فالتدخل الإيجابى ضرورى من جانب الخبرة الحسية فيما يمكن أن يكون إحدى مراحل المنهج الإيجابى ضرورى من جانب الخبرة الحسية فيما يمكن أن يكون إحدى مراحل المنهج العلمى من الملاحظات، وإلا كانت الملاحظة عابرة وبسيطة، وقد تكون وسيلةالعقل إلي قيامه بدوره هذا هى الابتكار والحدس بالقانون، وقد تكون بعض المعلومات

والنظريات المكتسبة السابقة التى تعينه على التوصل إلى نتائجه الجديدة، وحيث كانت العقول متفاوتة فقدتفاوت دورها الذى تقوم به فى الملاحظات، فالملاحظة التى تحظى بدور فعال من جانب العقل هى الملاحظة العلمية والملاحظة التي لا تحظى إلا بدور غير ذى شأن، تقل قيمتها العلمية إن لم تكن مفتقدة.

الملاحظة العابرة(١)

ويقصد بهذه الملاحظة ما يعرض لحواسنا كل لحظة من الصور والأحداث دون أن تثير انتباهنا إلى ناحية علمية، وتسمى مثل هذه ملاحظة ساذجة، أو ملاحظة فجة لأنها لا تشكل أساسا لبحث علمى، ولا لاكتشاف قانون أو معرفة جديدة، وذلك لأن الرجل العادى قد يلاحظ بعض الظواهر دون أن يقصد من وراء ملاحظته إلى تحليلها كملاحظته أن القمر يظهر أولاً هلالاً ثم يتكامل حتى يصبح بدراً. ثم يتناقص حتى يصير هلالاً مرة ثانية، دون أن يبحث عن علة هذه الظاهرة أو تلك، أو يربطها بغيرها، فملاحظة الرجل العادى لظاهرة ما إنما تقف عند حاجته العملية، لا عند تحليل الظاهرة، فهو ينتقل من ملاحظة إلى ملاحظة حسبما تقتضيه حاجته العملية، وبالرغم من ذلك فإن هذه الملاحظة العابرة قد تعتبر أساساً للملاحظة العلمية، وقد ذكر أن اكتشاف (جاليليو)

---

(١) انظر فى موضوع مراحل الاستقراء على وجه الخصوص كتاب فن البحث العلمى لبيفردج ترجمة زكريا فهمي والدكتور أحمد مصطفى أحمد ص ١٠٦ وما بعدها. وكتاب فى فلسفة العلوم ومناهج البحث للدكتورين محمد مهران وحسن عبد الحميد ص ٢٠٤.

لقانون سقوط الأجسام كان نتيجة لملاحظته أن اختلاف وزن الأجسام ليس هو السبب في سرعة سقوطها عندما ألقى بجسمين بينهما اختلاف كبير جداً في الوزن فسقطا على الأرض في وقت واحد تقريباً، وكانت هذه الملاحظة الأولية كما قيل هي السبب في اكتشاف قانون سقوط الأجسام.

كما ذكر أن اكتشاف (نيوتن) لقانون الجاذبية كان نتيجة لملاحظة عابرة، فالملاحظة العابرة إذن لاتهدف إلى تحليل الظاهرة أو البحث عن علتها ولا تقصد بوجه عام إلى اكتشاف قانون علمي، ولا يعتمد عليها اكتشاف القانون لأن الباحث وهو بصدد التحقق من فرضه العلمي إنما ينوع ملاحظاته، وقد يعدل من فروضه مستعيناً بكل الوسائل العلمية الممكنة حتى يتسنى له التحقق من فرضه ومدى انطباقه على الظاهرة موضوع الملاحظة.

الملاحظة العلمية

ويقصد بهذه الملاحظة تلك الملاحظة التي يقوم بها الباحث وفق منهج دقيق وفيها يتسم الباحث بكثير من الصبر والأناة، وتعرف بأنها: هي ما يوجه الباحث فيها انتباهه وكامل وعيه إلى الظاهرة بقصد الكشف عن عللها، وعن العلاقات التي تربط بين عناصرها والعلاقات التي تربط بينها وبين غيرها من الظواهر وعن الأوصاف والخواص التي تميزها عن غيرها كذلك.

والملاحظة العلمية إذن تتميز عن الملاحظة العابرة بالدقة، وصبر الباحث الطويل ووضوح الهدف الذي يرجى تحقيقه. ولعل الفرق بينهما

يتضح فى الفرق بين نظرة الرجل العادي وبين نظرة العالم أو الباحث إلى الظاهرة. فكلاهما يلاحظ الظاهرة بيد أن الرجل العادى لا تشده ملاحظته إلى السعى وراء علة الظاهرة أو الربط بينها وبين غيرها من الظواهر الأخرى. بينما تشد العالم ملاحظته للظاهرة إلى ذلك.

فالأول مثلاً يلاحظ نمو النبات وإعطائه الثمر الجيد وتقف ملاحظته عند هذا الحد، بينما تمضى بالعالم ملاحظته مثلاً إلى البحث عن علة نمو النبات وجودة أثماره فيتوصل إلى وجودها فى التربة شاخصة فى الأزوت مثلاً، الأمر الذى يفضى إلى محاولة استخلاص هذا العنصر من بعض المواد لاستخدامه فى تسميد التربة وصولاً إلى الحصول على هذه النتيجة.

وقد تكون الملاحظة العلمية بسيطة لا يستهان فيها بالوسائل أو الآلات العلمية، لكنها مع اعتمادها على الخبرة الحسية، تسمح بالتدخل من جانب العقل بالحدس والابتكار وكثيراً ما تمد الباحث بأفكار وفروض ذات قيمة علمية وبخاصة فى مجال الدراسات النفسية والاجتماعية والخلقية. إذ لا يحتاج الباحث فى هذه المجالات إلى أن يضيف إلى حواسه آلات مساعدة أثناء ملاحظته.

وكثيراً ما كانت هذه الملاحظات البسيطة أساساً لاكتشاف بعض القوانين العلمية التى لها خطرها وبخاصة من قبل هؤلاء العباقرة المعنيين بالكشوف العلمية، فقانون الثقل والكثافة اكتشفه (ارشميدس) بسبب ملاحظة بسيطة.

وقانون سقوط الأجسام توصل إليه (جاليليو) نتيجة لتلك الملاحظة:

لكن على الرغم من ذلك لاتكفى الملاحظة العلمية البسيطة فى إقامة علم. أو اكتشاف قوانين علمية باضطراد وبخاصة فى مجال دراسة الظواهر الطبيعية، بل لابد فى هذا المجال ونحوه مما يشتد فيه تعقد الظواهر وتشعبها من الملاحظة العلمية بالمعنى الصحيح.

أ – ومن أهم شروط الملاحظة العلمية الدقيقة ضرورة الاستعانة بالآلات العلمية كامتداد للحواس، وإضافة إلى قواها حتى تتوفر الدقة المطلوبة في الملاحظة وحتى يتسنى للباحث أن يسيطر سيطرة تامة على الظاهرة موضوع الملاحظة، ولا ريب أن الضرورة تدعو كما قلنا إلى هذه الملاحظة الدقيقة فى دراسة ظواهر العلوم الكيميائية والفلكية وعلوم التشريح ووظائف الأعضاء ونحوه من العلوم التى لاتكفى فيها الملاحظة التى تعتمد أساساً على الخبرة الحسية. ومن غير مبالغة يمكن القول: إن التقدم فى هذه العلوم وثرائها وتتابع كشوفها إنما يرجع الفضل فيه إلى الآلات العلمية. ومدى دقتها وتقدمها، واستعانة العلماء بها فى ملاحظاتهم سعياً وراء الجديد من الكشوف العلمية التى تعتبر قوام الحضارة الإنسانية ومحور سعادة الإنسان ورفاهيته فى شتى مجالات الحياة.

ب – ومن الشروط الهامة كذلك للملاحظة العلمية الدقيقة أن يكون الباحث ذا قدرة عالية تؤهله لدراسة الظاهرة موضع الملاحظة دراسة تحيط بكل جوانبها بحيث لا يغفل شيئاً لايضعه موضع الملاحظة الدقيقة، لأن إغفال أى جانب للظاهرة موضوع الملاحظة. قد يترتب

عليه عدم التفسير الصحيح للظاهرة أو عدم إمكان ربطها بغيرها من الظواهر. يقول (كلود برنارد): أنه ينبغي على المرء ملاحظة ما يلاحظه بذهن متفتح، خوفاً من أغفاله لبعض الأشياء الأخرى إذا ركز اهتمامه فقط على ظاهرة واحدة متوقعة- على أساس فكرة مختمرة في ذهنه من قبل، وقال إن ذلك من أكبر العقبات التي تعوق تقدم المنهج التجريبي. إذ إن الانفاق في ملاحظة الأشياء غير المرتقبة قد يؤدي إلى القيام بملاحظات مضللة.

وإذا لم يكن في وسع الباحث ملاحظة الظاهرة من جميع جوانبها على هذا النحو، كان عليه أن يكون على الأقل قادراً على أن يختار وينتقي من هذه الجوانب ماله مغزى ومدخل في دقة ملاحظته، مستعيناً في ذلك بخبرته السابقة وحسن تقديره أو بفرض يراه صحيحاً. يقول (آلان جريج) مدير قسم العلوم الطبية في مؤسسة (روكفلر): يكمن القدر الأكبر من معرفة الباحث العلمي، وجزء كبير من عبقريته في قدرته على اختيار ما يستحق الملاحظة، وهو اختيار حاسم كثيراً ما يتوقف عليه نجاح أو فشل عمله خلال شهور طويلة. وكثيراً ما يفرق بين المكتشف النابغ، وزميله الذي يتقدم ببطء وعناء.

جـ - يضاف إلى ما تقدم من شروط الملاحظة العلمية الدقيقة -شرط- ألا يقل أهمية وهو أن يكون الباحث نزيهاً وموضوعياً غير متأثر بهوى معين أو بميل خاص أو تعصب لفكرة ما مما يملي عليه اتجاهاً محدداً، بل يجب أن يكون خيرمنصت لما تقوله له الظاهرة موضوع

الملاحظة، وخير مسجل لها يضع يده عليه من معلومات خاصة بها، دون إضافة ولا افتعال.

وثمة شروط أخرى يتحتم توفرها فى الملاحظة العلمية، كالصبر وطول الأناة والحذر من خداع الحواس، بل والحذر من خداع العقل نفسه نتيجة لاعتماده على بعض خبراته السابقة وتوقعاته اللاحقة لبعض النتائج، وهذا الموقف من العقل سلاح ذو حدين، ومن هنا كان على الباحث أيضاً أن ينوع ملاحظاته، ويعدل من فروضه، وأن لا يكون له اهتمام شخصى يؤثر على بحثه.

فاهتمام عالم النبات غير اهتمام عالم الحيوان، واهتمام ساكن القرى غير اهتمام ساكن المدن. وهلم جرا، فمن الواجب أن يتحاشى الباحث اهتمامه الشخصى فى ملاحظته.

هـ - يضاف كذلك إلى هذه الشروط ضرورة دقة الآلة العلمية وسلامتها من العطب أو الخلل.

كل هذه الشروط لابد من توفرها وتحرى العالم لها حتى تخرج ملاحظاتها العلمية على قدر مثالى من الصحة والدقة، بحيث تمكنه أفضل تمكن من تفسير الظاهرة موضوع الملاحظة تفسيراً علمياً صحيحاً على خير مستوى.

التجربة

تعرف التجربة عادة بأنها: ملاحظة الظاهرة بعد قيام الباحث بالتدخل فى سيرها، وذلك لتعديلها وتغيير أحوالها. وتحوير ظروفها، واصطناع ظروف جديدة على نحو يتفق مع تفسيرها وتحقيق الغرض منها.

وعلى هذا يمكن القول بأن التجربة امتداد للملاحظ إنما تقف عند مشاهدة الظاهرة كما تبدو في الطبيعة. وتفسير الظاهرة المترتب على الملاحظة إنما يكون فى حدود مشاهدته لها ومقارنتها بغيرها والكشف عن خصائصها وما بينها وبين الظواهر الأخرى من علاقات، حتى يهتدى إلى فكرة عامة يمكن أن تكون طريقاً إلى قانون علمي عام تخضع له الظاهرة.

فالباحث فى الملاحظة مجرد مسجل لاحوال الظاهرة وأوضاعها دون أن يكون له عمل إيجابى فيما يتعلق بإحداث تغيير فى ظروفها أو تعديل في شروط وجودها، أما المجرب فإنه هو الذى يقوم بهذا العمل وفى هذا قال البعض: إن ما نعرفه بالملاحظة يبدو أنه يظهر طوعاً من تلقاء نفسه، أما ما نعرفه بالتجربة فهو ثمرة محاولات تقوم للتحقق من وجود الشيء أو عدم وجوده(١).

وإذن فموقف الملاحظ هو موقف المستمع إلى الطبيعة بل المنصت إلى كل ما تقول، وموقف المجرب هو موقف المستجوب لها الذى يحملها على قول ما يريده هو. والتجربة إذن هى وسيلة كسب المزيد من المعارف وطريق تحصيل الأعمق من الحقائق والوقائع. بل إنها لتهدف كما يقول بعض العلماء إلى تحقيق غرضين كثيراً ما يكون كلاهما مستقلاً عن الآخر، فهى تتيح ملاحظة وقائع جديدة لم تكن متوقعة من قبل أو لم تكن معالمها قد اتضحت بعد تماماً. كما تحدد مستوى مطابقة الفرض المعمول به لعالم الوقائع الملاحظة(٢).

---

(١) الدكتور محمد مهران، د. حسن عبد الحميد، فى فلسفة العلوم ومناهج البحث ص ٢١٣.

(٢) بيفردج. فن البحث العلمي- الترجمة العربية ص ٣٢.

وعلى أى حال فإنه يمكن القول: إن التجربة هى ملاحظة للظاهرة يتدخل الباحث فى سيرها بتغيير أو تعديل لظروفها وشروطها من أجل قهر الطبيعة على أن تقول ما لم تقله من تلقاء نفسها.

أو على حد تعبير البعض: إن التجربة هى ملاحظة مستثارة. وإذا كان كل من الملاحظة والتجربة مرحلة من مراحل المنهج العلمى، فإنه لا يمكن فى الواقع الفصل بينهما من الناحية العملية.

فالملاحظ يوجه أسئلته إلى الطبيعة. ثم إذا شاء أن تقدم له أجوبة على أسئلته. قام بتجاربه لحملها على ذلك فإذا استجابت مثلاً فلابد من أن يكون مستمعاً جيداً إلى كلامها، أى لابد من أن يصير ملاحظاً مرة أخرى -فإذا احتاج الباحث -ولابد له أن يحتاج- إلى التجربة بعد الملاحظة لاكتشاف القوانين التى يهدفإليها فلابد من حاجته إلى الملاحظة الدقيقة للتحقق من هذه القوانين. يقرر هذا (كلود برنارد)، إذ يرى (أن المجرب يوجه أسئلته إلى الطبيعة، ولكن بمجرد أن تتكلم الطبيعة يجب عليه أن يلزم الصمت، وأن يلاحظ ما تجيب به وأن يسمعها حتى النهاية، وأن يخضع فى جميع الحالات لما تمليه عليه، يقولون: أنه يجب على المجرب أن يقهر الطبيعة حتى تكشف له عن أسرارها، لاريب فى ذلك، لكن يجب عليه ألا يجيب مطلقاً بدلاً منها، أو يسمع أجوبتها سماعاً ناقصاً، بألا يأخذ من التجربة سوى النتائج التى تثبت صدق فرضه، أو تكون مناسبة له فالمجرب الذى يصر على فكرته السابقة ولا يلاحظ نتائج التجربة إلا من وجهة نظره الخاصة يتردى فى الخطأ ضرورة، لأنه يهمل ملاحظة الأشياء التى لم يتوقعها ويقوم حينئذ

بملاحظة ناقصة، فيجب عليه ألا يحرص على أفكاره السابقة إلا على اعتبار أنها وسيلة يتطلب بها جواباً من الطبيعة، ويجب عليه أن يخضع فكرته للطبيعة وأن يكون على استعداد لتركها أو تعديلها أو تغييرها، تبعاً لما ترشده إليه ملاحظة الظاهرة التى أثارها)(١).

ولكن قد لا تتيسر التجربة فى بعض العلوم كعلم -البيولوجى- أو الفلك أو الجيولوجية. ونحوها، وحينئذ فإن الملاحظة العلمية الدقيقة تحل محل التجربة بحيث تقوم بنفس الغرض الذى تقوم به التجربة، وبحيث يمكن أن نطلق عليها اسم التجربة تجوزاً.

ومن الملاحظ أن المنهج الاستقرائى ينسب فى التعبير عنه إلى التجربة لا إلى الملاحظة، فيقال المنهج التجريبى- وذلك لأن التجربة تفوق الملاحظة بعدة اعتبارات.

أولاً : أن النتائج التى يحصل عليها الباحث بواسطة التجربة هى أقرب إلى الصحة. والحصول عليها أسرع فلو أننا أردنا معرفة تأثير غاز ثانى أكسيد الكربون مثلاً على الحيوان فعلينا أن نجرى التجربة على واحد من حيوانات التجارب كالفأر مثلاً، بإدخاله فى ناقوس صغير مملوء بالغاز فسنجد أنه قاتل للحيوان. أما لو انتظرنا حتى يدخل الحيوان بنفسه فى حجرة بها هذا الغاز لتجرى عليه ملاحظتنا فذلك نادر الوقوع. وعلى فرض وقوعه فإنه لا يعطى نتيجة مضمونة الصحة إذ لا يضمن خلو المكان من عناصر أخرى غير هذا الغاز.

---

(١) الدكتور/ محمود قاسم- المنطق الحديث ص ١١٣ نقلا عن كلود برنارد (مقدمة لدراسة الطب التجريبى- قسم ١ فصل ١ فقرة ٦).

ثانياً : والتجربة تفوق الملاحظة كذلك من جهة أن الباحث يمكنه بواسطتها أن يحلل الظاهرة إلى عناصرها البسيطة، وبذلك يتسنى له الوقوف على خصائص كل عنصر منها، وعلى النسب اللازمة لكل عنصر حتى يمكن التأليف بين عناصر الظاهرة، بحيث يمكن إيجادها مرة ثانية فبالتجربة مثلاً يتضح لنا أن الماء يتألف من عنصرين بسيطين هما (الأكسجين والأيدروجين) لكل منهما خواصه النوعية كما تحدد لنا النسبة التى يدخل بها كل منهما فى تركيب الماء. أما الملاحظة البحتة فلا قدرة لها على تحليل الظاهرة إلى عناصرها أو على تحديد النسب التى تجب مراعاتها فى كل عنصر.

ثالثاً : وبالتجربة يمكن التأليف بين بعض العناصر لإيجاد ظاهرة لم تكن موجودة بالفعل، فقد أمكن مثلاً بواسطة التجربة التأليف بين النحاس والرصاص والقصدير بنسب محددة لكل عنصرحتى نتج عنها معدن جديد لم يكن موجوداً من قبل هو البرونز، وأمثلة ذلك كثيرة فى مجال المركبات الكيميائية من العقاقير الطبية والأصباغ. وكذلك فى مجال الصناعة المختلفة من آلات وأجهزة علمية.

رابعاً : والتجربة فى البحث العلمى تتسم بالموضوعية والدقة، وذلك إنما ينعكس على ما تكشفه لنا من النتائج. فالمجرب قلما تغلب على نتائج تجربته آراؤه المسبقة، أو أهواؤه الشخصية بخلاف الأمر فى الملاحظة فإن الغالب على نتائجها هو الطابع الشخصى للباحث، فالإنسان مهما كانت جيدته أو بلغ تجرده، فليس فى وسعه أن يكون بمعزل عن طبيعته البشرية التى لا يمكن أن تكون آلة جامدة صماء. ولايمكنه أن يكون

بمنأى عن التأثر مهما كان ضئيلاً، وهو ذو طبيعة حية متقبلة لشتى أنواع الانعكاسات النفسية أو العضوية مما يجعل نتائج الملاحظة عرضه للخطأ أحياناً.

نعم قد تتسم نتائج الملاحظة بالدقة وذلك إذا قام بها عدد من الباحثين وانتهوا إلى نتيجة واحدة، بيد أنها كذلك لا ترقى إلى مستوى نتائج التجربة من حيث الدقة والصحة، لأن الملاحظين قد يشتركون فى صفات نفسية واحدة، وقد يتفقون فى بعض النزعات والطبائع أو قد يختلفون فى قدراتهم إلى غير ذلك مما يفسح المجال لتفاوت درجات الدقة فى نتائج ملاحظاتهم.

أما التجربة فلا مجال للخطأ فى نتائجها إلى حد كبير إن لم يكن على الإطلاق، وما مبرر ذلك الخطأ.

والمجرب يحلل فى الظاهرة ويركبها ويقارنها ويغير من شروطها حتى تبدو على أنسب وضع، كل ذلك ليحملها ويقهرها على أن تعطيه ما يريد، وما الذى يدفعها إلى أن تضلل الباحث أو تعبث فى أقوالها؟ لكل ذلك فاقت التجربة الملاحظة في مجال البحث العلمي.

شروط التجربة والملاحظة

ويمكن إجمال الشروط التى يجب أن تتوفر فى التجربة وفى الملاحظة كذلك على النحو الآتى:

١ – يجب تهيئة الجو الذى تجرى فيه الملاحظة والتجربة وذلك بإيجاد الظروف والأوضاع وجميع الملابسات الملائمة.

٢ – يجب كذلك تحديد الظاهرة موضوع البحث وعزلها عن سواها من الظواهر المشابهة.

٣ – تكرار الملاحظة وتنويع التجربة لاسيما إذا كانت الظاهرة نادرة الوجود أو ذات طبيعة بعيدة عن الذهن.

٤ – تبسيط الظاهرة بتحليليها إلى أبسط عناصرها حتى تتضح للباحث حقيقتها وصلتها بالفروض الموضوعة.

٥ – يلزم الظاهرة حتى نتأكد من نتائجها وتعميمها فى جميع المجالات.

٦ – يجب تحديد الشيء الملاحظ وحصره وتحديد زمانه ومكانه، وذلك بتوجيه الانتباه إلى موضوع البحث وكل ما له صلة به من الأمور المحيطة.

٧ – يجب أن تكون الملاحظة والتجربة بعيدتين عن التأثر بأية عاطفة أو أفكار سابقة.

٨ – يجب أن يكون الباحث الذى يقوم بالملاحظة أو التجربة موسوماً بالذكاء والفطنة والحذر وأن يكون مشبعاً بروح النقد والتمحيص، فلا يعلن عن فهمه للظاهرة إلا بعد استعراض جميع الاعتراضات الممكنة وتمحيصها والاطمئنان إلى بطلانها.

هذه الشروط وغيرها مما أشرنا إليه من قبل يلزم توفرها فى كل من التجربة والملاحظة حتى تحققا الغرض العلمى المبنى عليهما.

الخطأ فى التجربة

وقد يتعرض الباحث أثناء تجاربه أو ملاحظاته إلى الخطأ فى نتائجهما وذلك لأسباب منها:

١ – أنه قد تكون الظاهرة نفسها معقدة ومختلطة بغيرها إلى الحد الذى

يصعب معه إدراكها والإلمام بها. وحينئذ قد يحدث اغفال بعض الخصائص التى قد تكون هى الخط الموصل للغرض المطلوب.

٢ - قد يكون الخطأ راجعاً إلى ضعف أو خلل فى آلات السبر والاختبار التى كثيراً ما تتأثر بدرجة الحرارة أو رطوبة الجو. أو راجعاً إلى عدم كفايتها أو احتياجاها إلى عناية فائقة للضبط والدقة، والمريض بمرض الألوان مثلاً.

٣ - وقد يكون الخطأ راجعاً إلى خداع الحواس مما يترتب عليه فهم مدركاتها فهماً غير مطابق للواقع، وذلك كما فى رؤية الشيء الصغير كبيراً أحياناً وبالعكس.

ورؤية المتحرك ساكناً وبالعكس، كراكب السفينة والقطار مثلاً يرى السفينة ساكنة والشاطيء متحركاً.. إلخ.

٤ - قد يكون سبب الخطأ التأثر بفكرة سابقة على الظاهرة تجعله يوجه انتباهه إلى القليل النادر من الأمثلة الجزئية، لأنها تتفق مع ميله الشخصى ومعلوماته السابقة التى يؤمن بها، وذلك كاعتقاد صدق المنجمين والعرافين المبنى على أنهم قد صدقوا فى القليل النادر من الأحوال، مع الغفلة عن الكثرة الهائلة من أكاذيبهم وتخرصاتهم.

أنواع التجربة (١)

ولكننا ونحن بصدد الكلام عن التجربة بصفة عامة يجب أن نفرق بين ثلاثة أنواع من التجارب. وهى التجربة المرتجلة، والتجربة العلمية، والتجربة غير المباشرة.

---

(١) انظر فى هذا الموضوع بالتفصيل المنطق الحديث للدكتور محمود قاسم ص ١١٦ وما يليها.

١ - فأما التجربة المرتجلة :

فهى ذلك النوع من التجارب الذى لايقصد به التحقق من صدق الفرض العلمى، وإنما يقصد بها الباحث معرفة ما يترتب عليها من فرض يهديه وهو فى طريق البحث ويسلمه إلى أن يتحقق من صدقه بالتجربة العلمية. والباحث قد يحتاج إلى هذه التجربة فى أولى مراحل المنهج التجريبى، وذلك عندما يجهل خصائص الأشياء التى يريد بحثها.

وإذا كانت الغاية من تلك التجربة هى حصول الباحث على فرض أو فكرة عامة تكون منطلقاً له، فى طريق بحثه فإن التجربة المرتجلة على هذا النحو إنما تكون ذات غرض معقول، ولكن العلوم التجريبية التى تقدمت فى مجال البحث لاتعتمد على هذا النوع من التجارب إلا نادراً. إذ يمكن أن يستنتج الباحث فرضه فى مجال هذه العلوم من نظريات تثبتت صحتها سابقا.

أما تلك العلوم التى مازالت بعد فى مراحلها الأولى، فقد يكون من الضرورى لجوء الباحث إلى التجربة المرتجلة ليحصل على فكرة عامة يمكن أن تكون أساساً لبحثه أو لتجاربه العلمية التى يثبت بها صحة فرضه ومن هنا كثر استخدام التجربة المرتجلة فى علم وظائف الأعضاء وعلوم الأمراض والعلاج لتعقد هذه العلوم وتأخرها. فيجرى العلماء تجاربهم فى هذه المجالات على الحيوانات بتلقيحها بالجراثيم أو اعطائها نوعاً من السم لمعرفة كيف يترتب موتها علي اضطراب بعض أعضائها، أو يجرون التجارب على الحيوانات كذلك لمعرفة طبيعة المرض وتطوره وكيفيه علاجه، ثم بعد ذلك يطبقون ما يتسنى لهم من حقائق فى ذلك على الإنسان.

وبهذه التجارب أمكن (لباستير) أن يحصل على مصله الخاص بمرض الكلب وبهذا كله يمكن أن تندرج التجربة المرتجلة تحت التعريف العام للتجربة السالف الذكر، ولأن القائم بها متدخل فى ظروف الظاهرة بتعديلها وتغيير شروطها.

٢ - التجربة العلمية :

وإذا كانت التجربة المرتجلة تستخدم فى المراحل الأولى للمنهج التجريبى بقصد الوصول إلى فرض يتخذه الباحث أساساً لبحثه العلمى، فإن التجربة العلمية وتسمى التجربة الحقيقية إنما يأتى دورها فى المرحلة الأخيرة للمنهج التجريبى، وذلك بقصد التحقق من صدق الفرض الذى هدت الباحث إليه ملاحظته العلمية أو تجربته المرتجلة، وعلى هذا النحو يمكن القول إن ثمرة التجربة العلمية إنما هى الغاية التى يسعى الباحث التجريبى إلى تحقيقها من وراء بحثه، والمنهج التجريبى بمعناه الصحيح لايكتفى من الباحث بالوقوف عندما تهدى الباحث إليه ملاحظاته من الفروض. فإن هذه الفروض لاتفتأ بعد قابلة للخطأ. ولذا لزم الباحث أن يتأكد من صدق هذه الفروض حتى تنقلب حقائق علمية مقبولة ومعترفا بها وذلك لن يتسنى له إلا عن طريق اختبار فروضه وتعديلها إن لزم ذلك بواسطة التجربة العلمية.

ومن ناحية أخرى فإن الباحث التجريبى لايمكن أن يعتمد على الملاحظة فى كشف الحقائق العلمية، وذلك لشدة تعقد الظواهر وتشعبها ولندرة حصولها وسرعة زوالها.

ومن أمثلة التجربة العلمية أن الناس قد اهتدوا بملاحظاتهم أو

تجاربهم المرتجلة إلى أن بعض الأجسام يطفو فوق سطح الماء، وأن بعضها يظل معلقاً في باطنه، في حين يرسب بعضها إلى قاعة. كذلك أدركوا بتجاربهم اليومية أن وزن الأجسام يقل في أثناء وجودها في الماء. وكان من الواجب أن تفسر هذه الظاهرة تفسيراً علمياً بالكشف عن القانون الذي تخضع له، وقد وضع (أرشميدس) فرضاً وبرهن على صدقه. فتخيل أولاً إمكان وجود علاقة بين قوة دفع السائل وبين حجم الجسم الذي يغمر فيه. ثم برهن على وجود هذه العلاقة عندما قارن بين وزن الجسم في السائل وبين وزنه في الهواء. وصاغ قاعدته المشهورة هكذا: (إذا غمر جسم في سائل لقي من السائل دفعاً إلى أعلى يعادل وزن السائل الذي يزيحه الجسم).

وهكذا انتجت التجربة العلمية ما لا يكاد يحصى من الحقائق التي ساهمت وتساهم في نهوض الإنسان ورفاهيته.

والتجربة العلمية وإن شاع استخدامها في العلوم الطبيعية والمادية فإنها مستخدمة بالفعل في بعض العلوم الإنسانية كعلم النفس الحديث.

٣ - التجربة غير المباشرة :

وهي نوع من التجارب يكون موقف الباحث فيها موقفاً سلبياً من الظاهرة موضوع البحث، ولذلك تسمى بالتجربة السلبية، إذ إن الباحث ازاءها لايتدخل في مجرى الظاهرة ولايقحم نفسه في تغيير ظروفها، أو تعديل شروطها وفق ما يرغب، كما هو الشأن في التجربة السابقة بنوعيها، وإنما يمنعه من ذلك غالباً إما طبيعة الظاهرة نفسها، أو الدين، أو العرف العام، أو الالتزام الخلقي وذلك كأن يكون موضوع التجربة مثلاً

جسم الإنسان الحى، فإن الدين والعرف والأخلاق إنما تحول جميعها دون قيام الباحث بتجاربه على الإنسان ببتر عضو من أعضائه، أو حقنة بنوع من الجراثيم، أو إعطائه نوعاً من السم، محاولة للكشف عن فرض علمى، أو تحققاً من صدق فرضه.

أما ما حدا ببعض الباحثين إلى تسميتها بالتجربة غير المباشرة، فيبدو أن ذلك لأن الباحث يعتبر الظواهر الشاذة التى تختلف فى تركيبها عن الظواهر العادية التى تنتشر فى الطبيعة يعتبرها تجربة كأن الطبيعة تقوم باجرائها بدلاً منه، ثم هو يرقبها ويوازن بينها وبين الظاهرة السليمة على أساس أنهما يشتركان فى قانون واحد.

فربما صادف طبيب -وهذا على سبيل المثال- شخصاً ما أصيب برصاصة فى بطنه فخلفت ثقباً فى معدته ولم يمت. فاستطاع الطبيب أن يلاحظ عملية الهضم وأداء العصارات فى جهازه الهضمى من خلال هذا الثقب مدة طويلة. وبنى على ذلك فروضه وسجل نتائجه العلمية.

وربما استطاع طبيب أن يبنى نتائجه أو التحقق من صدق فروضه على مقارنته بين ملاحظتين لحالة مرضية لمعرفة أسبابها وتطورها. وكيفية علاجها، فى منطقتين مختلفتين، لأن الدين والعرف يرفضان أن يجرى تجاربه على الإنسان حتى يصل إلى نفس النتائج. والواقع أن هذه أقرب ما تكون إلى الملاحظة لما تشتمل عليه من السلبية فى موقف الباحث وفى نفس الوقت هى أقرب ما تكون إلى التجربة، لما يسودها من الروح التجريبية العامة، بسبب المقارنة والتحليل الذين يتمتع بهما الباحث فى ملاحظته، فالتجربة غير المباشرة وسط بين الملاحظة والتجربة

الحقيقية. والعلوم العضوية كما أفادت منها وتقدمت بها، أفادت منها كذلك العلوم الإنسانية وبخاصة علم الاجتماع وعلم النفس الحديث، ولاسيما علم النفس التحليلي.

شهادة الغير

ومن المصادر الهامة للمعرفة شهادة الغير، ونعنى بها كل ما يصل إلينا من أخبار علمية أو غير علمية عن طريق الآخرين نتيجة ملاحظة أو تجربة، وإنما كانت من مصادر المعرفة الهامة، لأن الشخص مهما كانت قدراته العقلية وأيا كانت مواهبه العلمية، فإنه لا يسعه أن يقوم بملاحظة كل شيء أو تجريب كل الحقائق، وما العلم فى الحقيقة إلا ثمرة لجهود الباحثن مجتمعين، وتعاون العلماء فى شتى مجالات العلم.

نعم من الواجب علينا أن نهتم بكلام ذوى الخبرة، كل فى إطار اختصاصه لكن لا يجوز أن يؤخذ هذا على أنه قضية مسلمة، فإن هذه المعارف التى انتهت إلينا عن طريق الغير إنما هى نتائج ملاحظة، أو تجربة كما قلنا. وقد عرفت أن الباحث فى هذا المجال لايزال عرضة للأخطاء، ولذا فإنه يتحتم على كل من يجد فى نفسه القدرة على النقد والتمحيص، وبخاصة إذا كان الغير شخصاً واحداً، فمن الواجب حينئذ التأكد من صدقه وعدالته، أما إذا كان الغير جماعة يحيل العقل تواطؤهم على الكذب كان خبرهم متواتراً، وكان اتفاقهم دليلاً على صدق شهادتهم.

الفرض العلمي

تعريفه :

يبدأ الباحث التجريبى طبقاً للمنهج الاستقرائى وخطواته بملاحظة الظاهرة موضوع بحثه أو بإجراء تجربته عليها من أجل تفسيرها والكشف عن علتها وعلاقتها بغيرها من الظواهر، وقد يضطر إلى تجديد ملاحظاته وتجاربه وتنويعها. فربما هداه ذلك إلى فكرة عامة لتفسير الظاهرة، وربما ساقته رغبته فى معرفة المجهول إلى الحدس بتلك الفكرة العامة مستعيناً فى ذلك بخبرته العلمية الطويلة، وحاسته التجريبية. هذه الفكرة العامة المخمنة أو المتخيلة هى ما اصطلح عليها بكلمة الفرض.

ومن ثم عرفوا الفرض: «بأنه فكرة عامة أو حدس عقلى نضعه على سبيل الفرض والتخمين لتفسير الأشياء والكشف عن عللها. أو هو التكهن بحقيقة الصلة بين الأسباب ومسبباتها. أو هو: تفسير مؤقت للظواهر موضوع البحث. ومعنى كونه تفسيراً مؤقتاً أنه لم يختبر بعد. فإذا تعرض للاختبار فإما أن يثبت كذبه وزيفه فيعدل عنه حينئذ إلى فرض آخر، وإما أن تثبت جدارته، ويعنى ذلك أن جميع الوقائع التى أمكن بحثها قد أيدته وأكدت صحته وحينئذ يصبح قانوناً للظاهرة موضوع البحث.

هذه هى تعريفات الفرض بمعناه الحديث، كما استخدمه العلماء وخاصة بعد تقدم العلوم الطبيعية وتتابع كشوفها.

وقد عرف الفرض قبل استخدامه بهذا المفهوم وقد استخدمه الرياضيون بمعنى المبدأ العام الذى لايحتاج الرياضى إلى البرهنة عليه لأنه يسلم بصحته، ومن ثم يجعله مقدمة يستنبط منها نتائجه الجزئية، فإذا صدقت نتائجه كان صادقاً، وإلا كان كاذباً.

ومن قبل عرف (أفلاطون) و(أرسطو) الفرض بمعنى يقترب من مفهوم الفرض الرياضي. كما عرفه المدرسيون بمعنى المبادئ العامة التي تستنبط منها النتائج الجزئية، سواء كانت هذه المبادئ صادقة أم كاذبة، يقول الدكتور محمود قاسم (ففي الجملة نرى أن هناك فارقاً كبيراً بين الفرض بمعناه القديم، وبين الفرض بمعناه الحديث، فإن العلوم الرياضية تستعمل الفرض على نحو يختلف عن طريقة استخدامه في العلوم التجريبية. ذلك بأن الرياضي يعتمد على بعض القضايا شديدة العموم التي يسلم بصحتها ولا يشعر بالحاجة إلى البراهنة على صدقها، لكي يستنبط منها بعض القضايا الخاصة ا لتي لا تتناقض. وهذا هو عكس ما يحدث في العلوم التي تدرس الظواهر الطبيعية، فإن عالم الطبيعة أو عالم الكيميا؛ .قد يهتدي بخياله إلى فكرة عامة يغلب على ظنه أنها صادقة وأنها تفسر الملاحظات والتجارب التي يقوم بها. لكنه لا يستطيع الثقة بفكرته أو استخدامها في تفسير الظواهر تفسيراً علمياً سليماً إلا بشرط أن يبرهن على صدقها عن طريق الملاحظة أو التجربة، أي عن طريق مطابقتها للواقع، فإذا ثبت صحتها أصبحت قانوناً طبيعياً أو كيميائياً أقرب إلى اليقين منه إلى الحدس أو التخمين، كذلك يختلف الفرض بمعناه الحديث عن الفرض لدى المدرسين الذين كانوا يظنون خطأ، أنه من الممكن استنباط بعض النتائج الصحيحة من الفروض الفاسدة، مع أن الفرض بمعناه الحقيقي يجب أن يكن ممهداً لنتائج تثبت صدقه)(١).

---

(١) المنطق الحديث ومناهج البحث ص ١٤٦ وما بعدها.

عوامل نشأة الفرض :

الواقع أنه لا توجد قاعدة محددة بمقتضاها نتمكن من وضع الفروض التى تفسر للباحث الظاهرة التى هو بصدد بحثها، ولكن الفرض قد ينشأ:

١ - إما نتيجة لعوامل خارجية منبثقة عن الأوضاع والوقائع المختلفة، أو نتيجة لعوامل نابعة من ذات الباحث نفسه.

فمن العوامل الخارجية :

أ - أن الظاهرة نفسها قد تهدى الباحث إلى مبدأ شرحها: أعنى الفرض، كما حصل لـ (كيبلر) فقد استطاع فى ملاحظته لسير المريخ أن يشاهد دورته الدائرية الكاملة.

ب - وكثيراً ما تكون أعمالنا نفسها سبباً لتولد أفكار ذات أهمية بالغة فى كشف الفروض.

جـ - كما أن الصدفة قد تلعب دوراً كبيراً فى ذلك، كما حصل للعالم الإيطالى (جالفانى) فقد اكتشف بطريق الصدفة نوعاً من الكهربة عند بعض الحيوانات تم تتبعه (فولتا) فأجرى تجاريه على المعادن واكتشف قواها.

د - وقد ينشأ نتيجة لبعض التجارب الاستطلاعية التى قد يلجأ إليها الباحث فيؤدى به ذلك إلي وضع فرض يفسر به الظاهرة موضع البحث.

٢ - وأما العوامل الذاتية، فمنها الاستعداد الفطرى، والكفاءة العلمية، وسعة الاطلاع، وسرعة الخاطر، ونحو ذلك، كما حصل (لأرشميدس) عند اكتشافه لقانون الأجسام الطافية وهو يستحم فى النهر.

فقد يعثر الفكر على الفرض في لمحة كسرعة البرق، بواسطة الإيحاء الحدسى، ولكن لا ينبغى أن نبالغ فى الدور الذى يقوم به ذلك الحدس. بل الواقع أن العثور على الفرض لا يكون إلا بعد عمل فكرى شاق طويل.

شروط الفرض العلمى

وثمة شروط يجب توفرها فى الفروض حتى تكتسب قيمتها العلمية.

من هذه الشروط:

١ - أن تعتمد على الوقائع والأحداث التى هى موضوع ملاحظة الباحث. وإذن فمن الضرورى أن تكون الملاحظة والتجربة مقدمتين أساسيتين لوضع الفروض. وإلا كانت نوعاً من التعسف العقلى أو الشطط الذهنى، أو ضرباً من الخيال المحض، فتصبح سبيلاً إلى التضليل فى العلم بدلاً من أن تكون وسيلة إلى تفسير حقائقه واكتشاف الجديد فيه.

وإذن فليس للعقل الحرية المطلقة فى اقتراح ما شاء من الفروض، بل لابد أن ينطلق فى ذلك كما قلنا من الملاحظة أو التجربة أو النظريات التى سبق التسليم بها، يقول بعض الباحثين: (إن الأفكار التجريبية يعنى الفروض- تولد: إما لمناسبة ظاهرة نلاحظها، وإما على إثر محاولة تجريبية، وإما كنتيجة متممة لنظرية سبق التسليم بها، ومن الواجب أن نلاحظ هنا أن الفكرة التجريبية ليست تعسفية ولا خيالية محضة، فيجب أن ترتكز دائماً على الحقيقة المشاهدة أى إلى الطبيعة).

٢ - أن تكون الفروض قابلة للإثبات والتحقق بالملاحظات والتجارب، وإلا كانت عديمة النفع، ولا يمكن أن تصبح قوانين علمية.

٣ - أن لا تتعارض الفروض مع النظريات والحقائق التى تقررت بالفعل وبرهن على صحتها، فمثل هذا التعارض يعنى أن الفروض غير ملائمة لتفسير الظواهر والوقائع، ومن ثم ينبغى على الباحث العدول عن هذه الفروض إلى غيرها مما هو أكثر ملائمة وانطباقاً بحيث يمكن بعد البرهنة عليها أن تصبح قوانين علمية مقررة، وقد مثل بعض الباحثين للفروض المتعارضة مع الحقائق العلمية المقررة بالفرض الذى كان يقول: بأن كل جهاز عضوى فى الجسم ينتج كمية الدم التى يحتاج إليها، فقد أصبح علم وظائف الأعضاء يرفض هذا الفرض، لأنه يتعارض مع حقيقة علمية مؤكدة اكتشفها العالم (هارفى) عندما أثبت بتجاربه أن القلب هو الجهاز العضوى الوحيد الذى يقوم بإعداد الدم وتوزيعه فى جميع أجزاء الجسم. ولكن يجب قبل إلغاء هذه الفروض أو العدول عنها أن يتأكد الباحث من أن القوانين التى عارضتها سليمة ومبرهن عليها.

٤ - أن يسيطر على الفرض الصبغة العلمية بحيث يفسر الظاهرة بأسبابها القريبة -ولابد من أن يتجنب العالم التفسيرات الدينية أو الميتفايزيقية أو الأسطورية.

كما يتجنب شرح الظاهرة أو تفسيرها، بأسباب خفية أخرى كالقوى غير المنظورة مثلاً.

٥ - يجب أن تكون الفروض مسايرة للطبيعة فلا يجوز أن يكون التعصب أساساً لها بحيث يحاول الباحث أن يخضع الطبيعة لمطابقة فروضه، بل يجب عليه أن يتخلى عن فروضه أو يعدلها متى ثبت له عدم

صحتها وعدم مسايرتها للوقائع، وليس هذا بالطبع أمراً هيناً على الباحث، فإنه عندما يبتهج إذ يرى إحدى أفكاره قادرة على تفسير كثير من الحقائق، فقد يغريه هذا بالتغاضى عن أية ملاحظة لاتتفق مع الصورة التى نسجها، فلا يجوز أن يتمسك الباحثون بفروضهم المهلهلة متعامين عن الأدلة المعارضة لها، وأن يعمدوا اخفاء النتائج المخالفة لفروضهم.

بل ينبغى نبذ ذلك كله، وليكن الباحث على استعداد دائماً لإحلال فرض جديد محل الفرض الذى لا تثبت صلاحيته، وبهذا أيضاً يختفى الشعور بالخيبة وقد صدق من قال إن من يتشبثون بأفكارهم العقيمة أشبه بالدجاج الذى يرقد على بيض مسلوق[١].

٦ - أن تكون الفروض ممكنة خالية من التناقض فإذا لم يمكن رفع التناقض عنها وجب تركها، وذلك كالفرض القائل بإمكان إرجاع الدائرة إلى مستطيل أو مربع مساوٍ لها فى السطح، وكالفرض القائل بإمكان تحويل النحاس المخلوط ببعض المعادن اللامعة إلى ذهب.

٧ - يجب على الباحث أن يقلل من الفروض التى يقوم بوضعها لتفسير مسائله. فإنه كلما كانت الفروض والحلول التى يضعها كثيرة كلما كان ذلك أدعى إلى حيرة الباحث وتردده بينها لاختيار واحد منها.

---

(١) الدكتور/ محمد مهران، الدكتور/ حسن عبد الحميد، فى فلسفة العلوم ومناهج البحث، ص ٢١٢.

الفرض فى مواجهة أعدائه

لقد رفض جماعة من الفلاسفة الفروض العلمية، وهونوا من شأنها وقللوا من قيمتها. وانكروا اعتماد المنهج التجريبى عليها، محتجين بأنها ليست إلا أموراً خيالية من شأنها أن تنأى بالباحث عن الحقائق الواقعية.

كما أحتجوا بآراء العلماء التجريبيين من أمثال (فرنسيس بيكون) مؤسس المنهج العلمى التجريبي و(نيوتن) وغيرهما، فقالوا إن (بيكون) قد رفض الفروض لأنه يرى أن الطبيعة غير معقدة وأنها تكشف عن أسرارها متي صنفت الملاحظات والتجارب فى مجموعات محددة يطلق عليها اسم الجداول أو القوائم التى تحد من طموح الخيال، وتحول دون التشبث بالأفكار الوهمية.

كما احتجوا برأى (نيوتن) فيما نقوله عنه من قوله (لقد تقدمت حتى الآن فى تفسير الظواهر السماوية وظواهر المد والجاذبية، ولكنى لم أحدد بعد سبب هذه الجاذبية، ولم أستطع أن أتستنبط من الظواهر أسباب خواص الثقل ولم أتخيل فروضاً، لأن كل ما لا يستنبط من الظواهر يسمى فرضاً، وليس للفروض مكان فى الفلسفة التجريبية سواء أكانت فروضاً ميتافيزقية (طبيعية) أم خاصة بالصفات الخفية أم ميكانيكية، ففى هذه الفلسفة تستنبط القضايا الخاصة من الظواهر، ثم تعمم بالاستقراء، وعلى هذا النحو عرفت قوانين الثقل).

وكان (توماس رد) يقول: بأنه ما من فرض كان سبباً فى أحد الكشوف التشريحية والعضوية، بل ترجع هذه الكشوف إلى الملاحظات الوئيدة وإلى عدد من التجارب المضبوطة التى أثبتت كذب النظريات

والفروض التى وضعها كبار الباحثين، وهكذا كانت الفروض فى نظره سبباً فى اضلال العالم مدة طويلة من الزمن، ولذا يجب احتقارها شأن كل محاولة عابثة وهمية تزعم أنها تنفذ إلى أسرار الطبيعة بقوة العقل والخيال.

كما نجد (روسو) ينصح الباحثين بأن يكونوا أقرب ما يكون إلى الظواهر، وأن يحذروا الفروض، لأن الباحث لايهتدى إلى الحقيقة إلا إذا وقف من الظواهر موقفاً سلبياً، ولم يتدخل فى تفسيرها والحكم عليها، وقد قال (إنى أعلم أن الحقيقة توجد فى الأشياء، لا فى عقلى الذى يصدر أحكامه عليها، وكلما قل مقدار ما أخلعه من نفسى على هذه الأحكام زدت يقيناً بأننى سأكون أشد قرباً من الحقيقة).

أما (أوجست كونت) فبالرغم من اعترافه بأهمية الفروض فى المنهج التجريبى، وبدونها يصبح منهجاً عقيماً إلا أنه قد حددها بشروط وأحاطها بقيود مما جعلها قليلة النفوذ ضئيلة القيمة ويكفى أنه قد حصر مهمتها فى الكشف عن قانون الظواهر لا عن أسبابها وطريقة تركيبها.

والواقع أن هذه النصوص التى استشهد بها المغالون فى رفض الفروض وعدائها، لم يعن بها أصحابها إلا ذلك النوع من الفروض المنحرفة التى لا تؤدى وظيفتها، فهم إنما يحذرون من الفروض المفروضة فى الخيال والبعيدة عن مجال العقل والواقع. والتى تفضى إلى تمثيل العلماء والباحثين مثل الفروض التى كانت سائدة لدى المدرسيين فى العصور الوسطى.

أما الاتجاه الحديث فى البحوث العلمية فهو يعتمد على الفروض كخطوة ضرورية فى المنهج الاستقرائى.

أنواع الفروض

تنقسم الفروض إلى: فروض علمية، وأخرى فلسفية وثالثة علمية وليس استخدام الفروض قاصراً على العلم وحده، كما قد يتوهم.

أولاً : الفروض العملية :

(وهى تلك التى يقصد بها تفسير ما قد يصادفه الشخص فى حياته اليومية من أحداث، أو ما قد يشاهده من ظواهر) وذلك إما لمحاولة التكيف مع البيئة أو لمجرد المعرفة. وذلك كالشخص الذى يريد أن يقف على سبب أخفاقه فى عمل ما، فهو يتتبع جميع الأسباب الممكنة أى أنه يفترض عدة فروض يتعقبها واحداً فواحداً حتى إذا ما تبين له فساد الفرض عدل إلى الآخر حتى يهتدى إلى السبب الحقيقى المفسر للظاهرة موضوع البحث وهى الاخفاق فى العمل.

ثانياً : الفروض الفلسفية :

(ونعنى بها تلك الفروض التى فسرت بها الأمم القديمة، أو مفكروها، الكون وظواهره): سواء أكانت ساذجة وبدائية، أم كانت على درجة ما من العمق، مثال الأولى: أن القدماء المصريين قد فسروا الكون بأنه صندوق كبير وأن الأرض قاعه والسماء سقفه، وأن النجوم مصابيح تحملها الآلهة، أو توجد معلقة في سقف الصندوق وأن الشمس أو الإله (رع) تنتقل فى زورق يسير فى نهر يعد النيل أحد فروعه، وأن الكسوف يحدث لأن ثعباناً هائلاً يهاجم الزورق.

ومثال النوع الآخر الذى يحتوى على مقدار من العمق معتمداً على بعض الملاحظات، تلك المحاولات التى فسر بها قدامى الفلاسفة

اليونانيين نشأة الكون أو طبيعته، فقال طاليس: إن أصل الكون هو الماء كما قال غيره إن أصله الهواء، أو النار، إلى غير ذلك من الفروض التى يمكن القول إنها أسست على ملاحظات حظيت بشيء كبير من التأمل العقلي.

والفروض الفلسفية تتميز بأنها لا تقبل البرهنة عليها لإثباتها أو لتحقيق فسادها؛ وذلك لأنها على كل حال مصاحبة للجهل، ولذلك كانت طويلة العمر وكأنها ضرب من العقائد التى لا يجوز مناقشتها، ومع ذلك فقد تكون الفروض الفلسفية موجهة للعقل الإنسانى نحو فروض بل نظريات علمية صحيحة، وها هو ديمقريطس وفرضه الذى فسر مصدر الكون بأن جميع الكائنات قد تكونت من الذرات الدقيقة، ها هو بفرضه هذا يوجه العلماء فى العصر الحديث إلى نظرية الذرة.

ثالثاً : الفروض العلمية :

(ونعني بها تلك الآراء التى يدلى بها العلماء أو يستعينون بها لتفسير الظواهر التى يريدون التعرف عليها كل فى دائرة اختصاصه) وإذا كان طريق التفكير واحداً يسلكه العالم والفيلسوف على حد سواء حيث يستعين كل منهما بالأفكار والآراء السابقة، فإن العالم لابد له من التحقق من صدق فروضه ولابد للفروض العلمية أن تكون قابلة للإثبات والبرهنة، أو بعبارة أكثر شمولاً لابد من توفر الشروط السالفة الذكر فى الفروض العلمية.

ويمكن تحديد الفرق بين الفرض الفلسفى والفرض العلمى: بأن الأول يفرض على أنه حقيقة مطلقة أو مقدمة مسلمة يستنبط منها النتائج على طريقة القياس المنطقى.

وأما الثانى فيفرض على أنه تفسير مؤقت للظاهرة لابد من التحقق من صدقه بالتجربة والملاحظة حتى يبدو مطابقًا للوقائع الخارجية وإلا عدل عنه إلى فرض آخر أو وجب تعديله إلى آخر ما وضحناه سابقا) والمهم هنا أن العالم فى انتهائه إلى الحقائق العامة بعد استقراء الحقائق الجزئية وفحصها والبرهنة على صحة فرضه لا يزعم أنه ينتهى إلى حقائق مطلقة لاتقبل التكذيب، وإنما يكفيه أن يعتمد فى قانونه على ملاحظات وتجارب صحيحة. وأن يشمل قانونه هذا مجموعة من الظواهر الجديدة، ولا يعنيه بعد ذلك أن يثبت فساد فرضه، لأن العلم لا يعرف الكلمة الأخيرة. وهناك كثير من الفروض التى ثبت صدقها فترة غير قصيرة من الزمن/. ثم ثبت فسادها فيما بعد ومع ذلك فلا يمنعنا هذا من تسميتنا لها بالفروض العلمية.

الفرق بين الفرض والنظرية

وإذا كان الفرض هو تفسير مؤقت للظاهرة علي نحو ما مر، وأن هذا التفسير إنما هو مؤيد بالملاحظة والتجربة بحيث لا يناقض الواقع، فالفرض بهذا المعنى هو الخطوة الطبيعية التى يخطوها العالم نحو النظرية أو القانون العلمى. أما النظريةالعلمية فهى فرض ثبتت صحته وأقيمت البراهين على وقوعه. فالفرض إن أمكن إثبات صحته وبعده عن الفساد انقلب إلى نظرية أى قانون علمى عام وهذا القانون نتيجة مباشرة للفروض العلمية.

ومن أمثلة الفروض التى تحولت إلى نظريات جميع القوانين العلمية التى تدرس فى كتب العلوم، كقانون (أرشميدس) للأجسام.

وأما الفرض الذى لم يثبت قطعاً ولم يتبين مع ذلك فساده فإنه يبقى كذلك فرضاً وذلك مثل الفرض القائل بتطور الكائنات الحية. مع اختلاف صورها وأنواعها عن المادة البسيطة الأولى، هذا وأمثاله مجرد فروض وآراء ظنية لم يقم البرهان على صحتها.

مرحلة القانون او تحقيق الفروض

قلنا إن الفرض يظل تفسيراً مؤقتاً للظاهرة موضوع البحث حتى يتم اختباره بالملاحظة والتجربة، وإذ ذاك إما أن يثبت فساده فيهجر كلية إلى فرض غيره أو يعدل، وإما أن يثبت صدقه ومن ثم يصبح قانوناً صحيحاً لتفسير الظاهرة الأخرى المشابهة. وهذه المرحلة هى المرحلة النهائية في المنهج الاستقرائى وبها يكتسب المنهج قيمته ولكن قد نحصل على القانون العلمى ويصبح حقيقة مؤكدة بعد البرهنة على صحة الفرض والتحقق من مطابقته للواقع، وذلك بواسطة التجربة أو عديد من التجارب والملاحظات الإيجابية. ثم تبرز واقعة سلبية واحدة فتهدم الفرض من أساسه، ولاتقوى أمامها الكثرة الكاثرة من الملاحظات والتجارب الإيجابية، وإذن فلا يكفى الباحث لصدق فرضه عدد من التجارب التى تتفق مع فرضه بالغاً ما بلغ هذا العدد أمام حالة واحدة مادة كالفرض القائل مثلاً بأن كل طائر يبيض مع بنائه على ملاحظات إيجابية لا حصر لها انتقض بحالة واحدة وهى الخفاش فإنه يلد.

على الباحث إذن أن لا يهمل مثل هذه الحالات السلبية أو المضادة لفرضه. بل ويجب عليه تسجيلها متى لاحت له حتى لا يضل بفرضه أو يضلل غيره.

ولعل هذا هو ما جعل القوانين العلمية غير جديرة بمرتبة اليقين والاطلاق لأنه من غير الممكن الحكم بأنه سوف لا توجد فى المستقبل حالة أو ظاهرة تقضى بهدم القانون وتكذيبه.

وقد يكون التحقق من صدق الفرض بطريق الحذف وهو أن يضع الباحث جميع الفروض الممكنة ثم يبرهن على فسادها جميعاً إلا فرضاً واحداً لا يمكن معارضته بشيء ينقضه، ويكون متفقاً مع جميع الحقائق المعلومة.

وقد يكون بفرضين متناقضين تقوم الحجة على فساد أحدهما فيثبت صدق الآخر لما هو معلوم من أن النقيضين لايجتمعان بحكم قانون الغيرية.

وقد يكون إثبات الفرض بطريق القياس لاسيما فى الفروض المعقدة، أو التى لا تخضع للتجربة كالعلوم الفلكية أو العلوم الاجتماعية أو التاريخية أو الجيولوجية إلى غير ذلك من الطرق كالتى اصطلح على تسميتها بالطرق الاستقرائية والتى سندرسها فيما يلى:

طرق الاستقراء

هذه الطرق وضعها الفيلسوف الإنجليزى (جون استيوارت مل) للتحقق من صدق الفرض العلمي، وذلك حين تكون الظاهرة موضوع البحث ذات سبب خفى لا يتسنى إدراكه بالملاحظة والتجربة، وإذ ذاك لايستخدم فى الكشف عنه إلا الطريقة القياسية. ونعنى بهذه الطرق:

١ – قانون الاتفاق فى حالة واحدة أو طريقة التلازم فى الوقوع.

٢ – قانون الاختلاف في حالة واحدة أو طريقة التلازم فى التخلف.

٣ - قانون الاتفاق والاختلاف معاً أو طريقة التلازم فى الوقوع وفى التخلف.

٤ - قانون التغير النسبى أو طريقة التلازم فى التغير.

٥ - قانون البواقى.

ويذكر أن الفضل فى تحديد طرق الاستقراء إنما يرجع إلى (بيكون)، وقد كان يسميها بالقوائم، هذا بالرغم من أنه لم يعط اهتماما كبيرا لاستعمال الفرض، بل حذر من الغلو فى استخدامه حتى يغرق الإنسان فى الخيال ويكون عرضه للخطأ بالرغم من أن الفرض قد كان نقطة أساسية وهامة فى المنهج التجريبى عند (مل). نعم إن الطرق الاستقرائية التى وضعها (مل) قد كانت امتداداً لقوائم (بيكون)، إلا أنها بلا ريب قد كانت خطوة إلى الأمام فى سبيل تقدم المنهج التجريبى. وسنحاول هنا توضيحها على النحوالتالى:

طريقة الاتفاق

وتقوم هذه الطريقة على أساس التلازم بين العلة والمعلول بحيث رذا وجدت العلة وجد المعلول، وتتم هذه الطريقة بحصر جميع الظروف التى تحتوى على سبب الظاهرة موضوع البحث والمقارنة بينها، بحيث يكون الظرف الذى وجد فى جميع أحوال الظاهرة هو علتها وسببها أو نتيجتها.

وقد صاغ (مل) هذه الطريقة على هذا النحو.

(إذا اتفقت حالتان أو أكثر للظاهرة المراد بحثها فى ظرف واحد فقط فهذا الظرف الوحيد الذى تتفق فيه جميع هذه الحالات هو السبب فى هذه الظاهرة أو نتيجتها).

فإذا فرضنا مثلاً: أن (أ) هى علة (ج)، فإننا لا نتحقق من صدق هذا الفرض إلا إذا تأكدنا أن (أ)، و(ج) مرتبطان على هذا النحو فى جميع الظروف والأحوال المصاحبة للظاهرة أو السابقة عليها.

وعلى هذا فإذا فرضنا مثلاً أن عدداً معيناً من سكان مدينة معينة أصيب بالتيفود، وحاول الأطباء الوقوف على علة هذا المرض، فإنهم يقومون حينئذ بتتبع جميع الحالات التى يشترك فيها المصابون. وبالمقارنة بين هذه الحالات وحذف العرضى منها سوف يقفون على السبب الحقيقى لاصابتهم بهذا المرض. فسيتجهون أولاً إلى حالةا لغذاء الذى تناوله المصابون، ففرضوا أنه الماء ولكن بالبحث وجد أن المصابين لايشربون من ماء واحد فهو ليس مشتركاً فى حال الإصابة، ففرضوا أنه اللحم ولكن بالبحث أيضاً وجد أن بعض المصابين لم يأكل اللحم، وأخيراً وجد أن جميع المصابين قد أكلوا من سمك النهر الذى تصب فيه مجارى المدينة فيكون هو العلة فى الإصابة لاشتراك جميع المصابين فى تناوله.

نقد طريقة الاتفاق

إن هذه الطريقة المبنية على التلازم فى الوقوع قد انتقدت من جهتين:

أولهما: أنها صعبة التطبيق لأنها لاتؤدى إلى نتيجة يعتد بها إلا بشرط أن يوازن الباحث بين جميع الظروف التى تصحب أو تسبق الظاهرة فى حالات عديدة، وأن يحذف جميع الظروف العرضية لكى يبقى له الظرف الوحيد الذى يصحب الظاهرة فى جميع الحالات وهذا أمر عسير جداً، فإن الطبيعة معقدة إلى حد كبير حيث تحتوى على

مجموعة كبيرة من الأسباب والمسببات المتشابكة المتداخلة فلا يكفى أن نقارن بين حالتين أو ثلاث توجد فيها الظاهرة لتكشف عن السبب فى وجودها.

ثانيتهما: أن الظرف الوحيد المشترك فى وجود الظاهرة قد يكون بطريق الصدفة والاتفاق، أو قد يكون هو والظاهرة معلولين لأمر خفى يكون هو السبب فى وجودهما معاً، وبسبب هذه المآخذ على هذه الطريقة كان الحكم فيها ظنياً لايقينياً.

طريقة الاختلاف

أساس هذه الطريقة هو مبدأ السببية العام الذى كما يقرر: أن وجود العلة يستلزم المعلول يقرر: أيضاً أن تخلف العلة يستلزم تخلف المعلول، وإذن فإن هذه الطريقة على عكس الطريقة السابقة.

وتصويرها: يكون بالموازنة بين حالتين توجدالظاهرة فى إحداهما وتتخلف فى الأخرى مع ملاحظة أن كلتا الحالتين تتشابهان فى جميع الظروف ماعدا ظرفاً واحداً يوجد فى الحالة الأولى ويتخلف فى الثانية. فيمكن الحكم حينئذ بأن هذا الظرف هو السبب فى وجود الظاهرة، والذى أرشدنا إلى ذلك هو تخلف الظاهرة فى الحالة الثانية إنما نتج عن تخلف ذلك الظرف.

وقد صاغ (مل) هذه الطريقة على هذا النحو:

إذا اشتركت الحالتان اللتان توجد الظاهرة فى إحداهما ولا توجد فى الأخرى فى جميع الظروف ماعدا ظرفاً واحداً لا يوجد إلا فى الحالة الأولى وحدها، فإن هذا الظرف الوحيد الذى تختلف فيه الحالتان هو نتيجة الظاهرة أو سببها أوجزء ضرورى من هذا السبب.

ونمثل لهذه الطريقة بما فعله (باستير) عندما أراد أن يبرهن على أن التعفن في المواد يرجع إلى: وجود ميكروبات تتطرق إلى السوائل والأجسام لتتغذى بها وتتكاثر عليها؛ فإن طريقة البرهنة على ذلك أن أخذ أنبوبتين وعقمهما وملأهما بسائل من نوع واحد كمحلول السكر مثلا، ثم أحكم سد إحداهما وترك الأخرى معرضة للهواء فوجد بعد مدة من الزمن أن التعفن قد تطرق إلى الأنبوبة المفتوحة بينما بقى السائل في الأنبوبة الأخرى سليماً، فحينئذ نعلم أن العلة فى التعفن هو وجود ميكروبات فى الهواء. فعند عدمها لم يحصل التعفن يعنى أن العلة فى التعفن هو وجود تلك الحيوانات الدقيقة، فإذا تخلفت تخلف المعلول وهو التعفن.

أجرى (باستير) هذه التجربة للتحقق من صحة فرضه هذا رداً على بعض علماء القرن التاسع عشر الذين كانوا يفترضون أن التعفن إنما يحدث تلقائياً أو ذاتياً للسائل. وكانت وسيلته فى ذلك هى طريقة الاختلاف على نحو ما رأيت.

قيمة هذه الطريقة

هذه الطريقة هى أدق الطرق الاستقرائية وأعظمها قيمة، إذ إنها تقوم على أساس المقارنة بين حالتين متناقضتين، إذا كذبت إحداهما صدقت الأخرى ولا بديل لاختيار إحدى الحالتين، ومن هنا كانت هذه الطريقة تجربة حاسمة للتحقق من صدق الفروض وهى معادلة لطريقة التفنيد فى الرياضة.

ولكن يؤخذ على هذه الطريقة :

أولاً: كثيراً ما يصعب على الباحث أن يهتدى إلى الظرف الواحد

الذى تختفى الظاهرة باختفائه، وذلك لشدة تعقد الظواهر الطبيعية وتشابكها فوجوه الاختلاف هى أيضاً كثيرة كما أن وجوه المشابهة كثيرة.

ثانياً : قد يكون الأمر الذى حصل فيه التخلف أكثر من واحد فإن هذه الطريقة يمكن تطبيقها فيما إذا كانت الأمور المختلفة كثيرة، ويكون مجموعها هوالعلة مما يجعلها صعبة بالنسبة للباحث.

طريقة الجمع بين طريقتى الاتفاق والاختلاف

وتقوم هذه الطريقة على أساس الجمع بين الطريقتين السابقتين لإمكان تفادى عيوبهما وتعنى هذه الطريقة التلازم بين العلة والمعلول وجوداً وعدماً بحيث إذا وجدت العلة وجد المعلول، وإذا غابت العلة غاب المعلول كذلك.

ويمكن تصويرها بأنه: إذا وجدت عدة أمثلة أو حالات مشتركة فى طرف واحد واحتوت على الظاهرة وبمقارنتها بأمثلة تختلف معها فى اختفاء هذا الطرف، ووجد أن الظاهرة لاتتحقق فيها ففى وسعنا الجزم بأن السبب فى وجود الظاهرة هو الطرف المشترك بين الأمثلة الأولى وهو نتيجتها؛ إذ إن تخلفه فى الأمثلة الثانية قد كان علة فى اختفاء الظاهرة فيها، وقد حدد هذه الطريقة (جون استيوارت مل) بقوله: إذا وجدت حالتان أو أكثر تحدث فيهما الظاهرة التى نبحثها، وكانت الحالتان تتفقان فى أن لهما طرفاً واحداً مشتركاً، ووجدت حالتان أو أكثر لم تحدث فيهما هذه الظاهرة ولا يشتركان إلا فى غياب ذلك الطرف، كان هذا الطرف الذى تختلف فيه مجموعتان من الحالات هو معلول الظاهرة أو علتها أو جزءاً ضرورياً من علتها.

مثالها: إذا كانت المدينة (أ) من أمة معينة ذات أخلاق ودين وشعب واحد وتكثر فيها الجرائم مع كثرة رجال الأمن وشدة العقوبة وكثرة المدارس والعناية بالدين ولكن فيها شيئا واحدا وهو تعاطى الخمور.

وكانت المدينة (ب) من نفس الشعب ولكن الجرائم فيها قليلة لأنه يقل فيها وجود الحانات ومع المقارنة والملاحظة فى عدة مدن متساوية فى كل شيء وجدنا أنه كلما كثرت الحانات كثرت الجرائم وكلما قلت الحانات قلت الجرائم علمنا أن الخمر هى سبب الجرائم لأنها تقل عند قلتها وتكثر عن كثرتها فى شعب واحد متصف بدين واحد وعادات. وأخلاق وقوانين واحدة.

طريقة التغير النسبى :

تختلف هذه الطريقة عن الطرق السابقة بأنها تتعامل مع الظاهرة موضوع البحث تعاملاً نسبياً بينما كانت الطرق السابقة تتعامل معها تعاملاً كلياً بحذف عامل أو إضافة عامل إلى الظاهرة دون أن تهتم بما يطرأ على الظاهرتين من تغير بالتفاوت فى الدرجة زيادة أو نقصاً كما هو شأن طريقة التغير النسبى -ولذا أضاف (مل) هذه الطريقة التى تحدد زيادة أو نقصان ظاهرة بزيادة أو نقصان الظاهرة الأخرى المرتبطة بها.

وتبدو القيمة العلمية لهذه الطريقة فى البحث العلمى حين يكون تغير ظاهرة ما إنما يتم بين عناصرها بنسب مختلفة بالنظر إلى تغير عناصر أخرى فى ظاهرة أخرى. ومؤدى هذه الطريقة أن أى تغير يحدث فى ظاهرة ما إنما يحدث تغيراً مماثلاً فى الظاهرة المرتبطة بها.

(١) وقد حددها (مل) بقوله (إذا تغيرت ظاهرة ما على أى نحو كان هذا التغير مصاحبا لتغير فى ظاهرة أخرى على نحو معين- كانت

تلك الظاهرة علة لتلك الظاهرة أو معلولاً لها أو مرتبطة بها ارتباطاً علياً على وجه ما.

وتعتمد هذه الطريقة أيضاً على قانون السببية العام القائل بأن كل تغير فى السبب يؤدى إلى تغير مماثل فى المسبب بالنسبة نفسها.

والغاية من استخدام طريقة التغير النسبى ليس هو الكشف عن الصلة بين العلة والمعلول فحسب وإنما كذلك هو شرح هذه الصلة شرحاً كمياً مضبوطاً فالباحث قد لايقتنع بوجود ارتباط على بين شىء وآخر بل يريد مع ذلك أن يحدد مدى هذا الارتباط ويدرك كيفيته وعدده ومقياسه ووزنه... إلخ

ويمثل (مل) لهذه الطريقة بما يأتى لنفرض أننا بصدد معرفة أسباب المدّ والجزر فإننا نفترض أنهما يرجعان إلى قوة جاذبية القمر للأرض.. وإذا كان لايمكننا أن نطبق قانون الاختلاف فتوقف الجاذبية لتوقف ظاهرة المد والجزر فليس أمامنا إلا ملاحظة قوة الجاذبية واختلاف درجتها باختلاف أوضاع القمر بالنسبة لجرم الأرض.

قيمة هذه الطريقة

هذه الطريقة شائعة الاستعمال جداً قابلة للانطباق على الحالات التى لايمكن فيها استعمال الطرق السابقة- وتمتاز كذلك عن سابقاتها بأنها تعبر عن العلاقات والقوانين بنسب عددية فتكون بذلك أكثر دقة واحكاماً وأكثر ملائمة للبحث العلمى الذى لايفى بمعرفة العلة فقط ولكنه يفى بمعرفة العلاقات بين الظواهر ومدى هذه العلاقات- وهذه الطريقة أيضاً نافعة فى دراسة الظواهر المتشابكة الشديدة التعقيد مثل الظواهر الاجتماعية بشرحها على ضوء النسب العددية.

طريقة البواقى

إذا كان معنا مجموعة من العلل ومجموعة من المعلولات وتبينا بواسطة الاستقراء أن جميع المعلولات ماعدا واحداً منها ترجع إلى مجموعة العلل ما عدا علة واحدة منها كذلك؛ لأمكننا الحكم بأن هذا المعلول الباقى إنما يرجع ويرتبط بهذه العلة الباقية هذا هو مؤدى طريقة البواقى ويمكن تصويرها بالرمز على هذا النحو:

إذا كانت الظاهرة (أ ب س) مسبوقة دائماً بالحالات (ك ر جـ) وعلمنا من ناحية أخرى أن (ر) هى سبب (ب) وأن (جـ) هى سبب (س) فمن المرجح أن يكون (ك) هو سبب (أ) وقدحددها (مل) على النحو الآتى: (إذا استبعدنا من أية ظاهرة ذلك الجزء المعروف بأنه المعلول لأحداث سابقة معينة وذلك بواسطة استقراءات سابقة، كان ما تبقى من هذه الظاهرة هو المعلول لهذه الحوادث الباقية).

ومن أمثلة هذه الطريقة :

أولاً : أن مدام (كورى) وجدت فى بحثها عن الطاقة الاشعاعية أن بعض المعادن تحتوى عليها أكثر من البعض الآخر فحاولت أن تعرف الفارق وهو الظاهرة الخفية ففرضت أن هناك عنصراً مجهولاً ثم اهتدت إليه بالاستقراء التجريبى وبذلك كشفت عنصر (الراديوم).

ثانياً: أن بعض الفلكيين قد لاحظ أنحرافاً فى مدار الكوكب (يورانوس) وكان يعرف جميع الظواهر الفلكية المتعلقة بهذا الكوكب وأسبابها ماعدا هذه الظاهرة وهى انصرافه فى سيره عن جميع الواكب فافترض أن يكون هذا الانحراف راجعاً إلى وجود كوكب آخر فى مدار

(يورانوس) وكان هذا الفرض سببا اكتشاف الكوكب (نبتون) الذى وجد أنه يقع فى مدار (يورانوس) ويجعل دورته منحرفة عن باقى الكواكب.

قيمة هذه الطريقة

تنحصر القيمةالعلمية لهذه الطريقة فى أنها تعد وسيلة للكشف عن الظواهر وإن لم تصلح وسيلة للتحقق من صدق الفروض وهى كذلك من أهم الوسائل المستخدمة فى الكشف عن العناصر البسيطة الأولية فى علم الكيمياء وإن لم تكن أداة تجريب بالمعنى الدقيق ولم تستخدم كذلك فى العلوم إلا بعد أن تتقدم تقدم كبيرا فضلا عن أنها تتطلب الإلمام بأكثر حالات الظاهرة وعلاقاتها الأمر الذى قد يبدو متعذرا.

مرحلة تطبيق القوانين

بعد التحقق من صدق الفروض تأتى المرحلة الأخيرة فى المنهج التجريبى إذ إن الفرض حينئذ سيصبح قانوناً علمياً عاماً، وهنا يجب تطبيقه على جزئيات أخرى لم تقع تحت الفحص بالطريقة الاستقرائية وهنالك تأتى مرحلة القياس وهى المرحلة الأخيرة فى المنهج التجريبى كما قلنا من قبلُ وغايتها هى عملية التعميم هذه للقانون وتستطيع أن تستنبط الحكم لأى جزئى من جزئيات القانون بالطريقة القياسية على النحو الأتى: يجعل الجزئى موضوع للقياس وموضوع القانون محمولاً له ثم يجعل القانون كبرى القياس فيقال مثلاً (الماس معدن) (وكل معدن يتمدد بالحرارة) كانت النتيجة (الماس يتمدد بالحرارة) إلى آخره.

وضرورة استخدام الطريقة القياسية كمرحلة أخيرة فى المنهج التجريبى إنما ترجع إلى ضرورة عملية التعميم فى الحالات التى يمكن

أن يشملها القانون العلمي؛ لأنه ليس في وسع الباحث أن يتحقق من صدق كل حالة منها على حدة، ومن ثم فإنه يستنبطها بالقياس يقول الدكتور (محمود قاسم): إن الاستقراء في العلوم التجريبية هو الوسيلة الكبرى للكشف عن كل حقيقة جديدة، أما القياس فيؤدى وظيفته في المرحلة الأخيرة من الاستقراء. ويكون ذلك إما باستنباط جميع نتائج الفرض دون الحاجة إلى البرهنة على كل نتيجة على حدة، بتحوير الفروض التي لايمكن التحقق من صدقها بطريقة مباشرة إلى فروض أخرى معادلة لها بحيث يمكن استخدام الملاحظات والتجارب في إثبات صدقها(١).

(١) المنطق الحديث ومناهج البحث (ص ٢١٧).

التحليل والتركيب

وإلى جانب الخطوات السابقة التى يتبعها الباحث فى إتمام المنهج العلمي من الملاحظات والتجارب ووضع الفروض وامتحانها لتبين صدقها من أجل تفسير الظاهرة موضوع البحث والتعرف على أوصافها وخصائصها والوقوف على طبيعتها، وما بين عناصرها من علاقات، فلا مناص له من اللجوء إلى عمليتين هامتين بل ضرورتين لإكمال بحثه، وإدرراك ما يبتغاه من وراء هذا البحث هما عمليتا التحليل والتركيب فبواسطة التحليل يتسنى للباحث أن يرجع الظاهرة تجريبية كانت أم نظرية إلى عناصرها الأساسية ليتمكن من الوقوف على طبيعة كل عنصر وصفاته وخصائصه وعلاقته بالعناصر الأخرى المكونة للظاهرة، ومدى نسبته إلى كل منها وبذلك يمكن له معرفة طبيعة الظاهرة بمعرفة كيفية تكوينها.

وهو الأمر الذى يتيسر للباحث بمجرد النظرة الإجمالية أو الفحص العام للظاهرة. فالتحليل إذن هو رد الظاهرة أوالواقعة إلى عناصرها الأساسية، بقصد التعرف على أوصاف مكونات الظاهرة وخصائصها وما بينها من علاقات. ومن الضرورى أن يقوم الباحث بإعادة الجمع لأجزاء الظاهرة والتنسيق بينها حتى تعود الظاهرة نسقا متكاملا وهذا هو ما يعرف بالتركيب وهو العملية الثانية المكملة لعملية التحليل. ولتوضيح ذلك بالمثال نفرض أن ساعتك مثلا التى تعرف بها الوقت قد أصيبت بخلل فلا مناص لك من الذهاب بها إلى متخصص فى إصلاحها. وهذا المتخصص إن لم تكفه النظرة العابرة إليها لتبين ما بها من خلل، فإنه

لا محالة قائم بفكها وحل أجزائها إلى أن يهتدى إلى ما بها من خلل، ولم يكن ليهتدى إلى ذلك الخلل لولا قيامه بفك أجزائها، ولولا ذلك أيضا لما تمكن من إصلاحها. فعملية التحليل إذن هى التى هدته إلى اكتشاف الخلل والقيام بإصلاحه.

وقد تهدى الباحث عملية التحليل إلى كشف الجديد الذى لم يخطر له من قبل على بال ولابد للمتخصص كذلك من إعادة تركيب الساعة فى مثالنا مرة أخرى لتعود كما كانت، وذلك بجمع أجزائها ووضع كل جزء فى موضعه وملاحظة العلاقة بينه وبين الأجزاء الأخرى. وهكذا تبدو عمليتا التحليل والتركيب وسيلتين من أهم وسائل البحث العلمى، وطريقتين من أمس طرائقه لاكتساب المعارف واكتشاف الجديد من الحقائق، وإنك لتلاحظ من هذا أن التحليل والتركيب عمليتان متلازمتان ومتكاملتان بحيث لا يمكن للباحث أن يقوم بتحليل عناصر الواقعة حتى يضطر إلى إعادتها على ما كانت عليه بتركيب عناصرها ووضع أجزائها.

وكل من التحليل والتركيب إن طبق على واقعة عقلية مجردة كان عقليا، وإن أجرى على واقعة مادية أو طبيعية كان تجريبيا وإذن فإن كل منهما ينقسم إلى عقلى وتجريبى طبقا للواقعة التى يراد اجراؤها فيها.

فمن قبيل التحليل والتركيب التجريبيين يقوم عالم الإحياء بتحليل بعض الحيوانات والنباتات إلى عناصرها للتعرف على خصائصها ومميزاتها ويقوم عالم الطبيعة بتحليل الذرة وتفتيتها، ويقوم عالم الكيمياء بتحليل الماء إلى عنصريه الأساسيين. الأكسجين والأيدروجين. ثم يقوم

العالم (بالتالى) فى مجاله بتركيب عناصر الظاهرة، ومزج أجزائها وربما يهدف من وراء ذلك إلى انتظار ما ينتج عن هذا التركيب، وقد لا تكون الغاية من عملية التركيب هو مجرد إعادة الظاهرة كما كانت، وإنما قد تكون الغاية هو اختراع أنواع جديدة، وابتكار ظواهر مختلفة، فقد يطعم نبات بنبات آخر لينتج عنهما نباتا جديدا يجمع خصائص النباتين السابقين أو يزاوج بين أنواع الحيوانات ليستخرج منها سلالات جديدة- وهلم جرا.

وأما التحليل والتركيب العقليان فمجالهما القضايا الفكرية المجردة غالبا. ولا ريب أننا نقوم بتحليل أفكارنا ونظرياتنا العقلية إلى عناصرها ومكوناتها لنتبين خصائصها والعلاقات القائمة بينها. وذلك يتمثل فى انتقالنا من العام إلى الخاص، والكل إلى أجزائه، ومن الشامل إلى المحدود، وقد تركب أيضا فنضم معنى إلى معنى، ونسير من البسيط إلى المركب كما يحدث فى نظريات الهندسة خاصة والرياضة عامة.

هذا هو التحليل والتركيب العقليين وهما أوضح ما يكونان فى العلوم النظرية كالحساب والهندسة والجبر، على أن العلوم الطبيعية لا تخلو أيضاً من تحليل وتركيب عقليين، فبواسطتهما نحلل الفروض والآراء ونركب القوانين والنظريات.

وهكذا يتضح لنا أن عمليتى التحليل والتركيب لازمتان فى كل بحث علمى إذ يلجأ إليهما الباحث كما رأيت فى العلوم الطبيعية والرياضية، وقد يستخدمان فى العلوم الإنسانية.

القوانين

عرفنا فيما سبق أن الفروض التى وضعها الباحث أو يهتدى إليها لتفسير الظاهرة تفسيرا يطابق الواقع إذا امتحنت وبرهن على صحتها قوانين علمية، وعرفنا أيضًا أن القوانين هى المرحلة النهائية فى كل بحث علمى.

هذا ما استقر عليه غالبية العلماء، ولذلك لا يعنينا كثيرا ما ذهب إليه بعض العلماء فى القرن التاسع عشر من أن القوانين العلمية ليس من مهمتها التفسير الحقيقى للظواهر، وإنما تنحصر وظيفتها فى وصفها.

ويعرف القانون العلمى فى آخر الأمر بأنه:

هو الفرض العلمى الذى تحققنا من صحته بالملاحظات والتجارب وما إليها بحيث أصبح قاعدة كلية تقفنا على معرفة أحكام الجزئيات التى تشملها وتنطبق عليها ومثاله فى الطبيعة قولنا: كل الأجسام تنجذب نحو الأرض أو كل المعادن تتمدد -أو سرعة سقوط الأجسام تتناسب مع الزمن تناسباً مطرداً.

ومثاله في الأخلاق كل عدل محمود، وكل مستقيم محبوب.

ومثاله فى الاقتصاد: كلما قل العرض وزاد الطلب ارتفع السعر وبالعكس.

ومثاله فى الرياضة: المثلث المتساوى الساقين زوايتا القاعدة متساويتان، مجموع زوايا المثلث يساوى قائمتين، الزاوية القائمة فى المثلث تساوى الزاويتين الباقيتين وهكذا.

أقسام القوانين

تنقسم القوانين إلى رياضية وغير رياضية

فالقوانين الرياضية هى :

قوانين عقلية تعبر عن علاقة مجردة يستنبطها العقل من خواص الاعداد أو السطوح أو الأشكال الهندسية.

والقوانين الرياضية هى المثل العليا فى الدقة كما يرى ذلك ديكارت فهى تفيد اليقين المطلق بعيدة عن التناقض إذ أنها مستنبطة من بدهيات عقلية بسيطة.

فأما القوانين غير الرياضية فهي نوعان: سببية وغير سببية.

فالقوانين السببية : هى التى تعبر عن كل علاقة ثابتة بين ظاهرتين يؤدى التغير الذى يطرأ على خواص إحداهما إلى تغير فى خواص الظاهرة الأخرى.

وتشكل قوانين السببية غالبية قوانين علم الكيمياء وعلم الحياة لأنها قد تدل على تغيرات فى الظواهر نتيجة لتغير فى الزمن.

ومن أمثلتها فى الأول القانون القائل: إن عنصر الراديوم يفقد جزءا معينا من طاقته الإشعاعية بعد زمن معين.

ومن أمثلتها فى الثانى أعنى فى علم الحياة: أن الجنين يمر بمراحل مختلفة ويستكمل نموه بعد عدة أشهر.

وأما القوانين غير السببية وتسمى قوانين الاقتران فى الوجود وهى تلك القوانين التى تعبر عن علاقة ثابتة بين ظاهرتين، متى وجدت

إحداهما وجدت الأخرى، من غير أن تكون إحداهما شرطا فى وجود الأخرى، ومن أمثلة هذه القوانين أن البريق وسهولة الطرق يوجدان دائماً متى وجد الذهب، وكل زنجى مجعد الشعر.

ونلاحظ أن صفات البريق وسهولة الطرق قد اقترنت فى الوجود بالذهب وليس وجود الذهب شرطا فى وجود إحداهما، فقد يوجدان مع غير الذهب. وكذلك تجعد الشعر قد يوجد مع غير الزنجى وتستخدم هذه القوانين فى علوم الحيوان والنبات والمعادن.

وإذا كنا قد قلنا أن القوانين الرياضية هى المثل العليا فى الدقة والضبط وهى التى تفيد اليقين. ففى وسعنا أن نذكرك هنا بأن القوانين الطبيعية لايمكن أن ترقى إلى مستوى القوانين الرياضية من حيث الدقة وإفادة اليقين بل هى قوانين نسبية قابلة للتعديل دائماً ولكنها أكثر احتمالا للواقع، وعلى أى حال فإن العلماء يعتمدون عليها ويقرونها، إلى أن يظهر ما يغيرها ويعارضها.

وإنما كانت القوانين الطبيعية بهذه المثابة لأنها تعتمد على الملاحظات والتجارب، وهى مهما بلغت من الدقة من شأنها أن تكون عرضة للخطأ أو تسرب الخلل إلى الآلات المستخدمة فى التجارب العلمية وحدوث تعديل أو تحسين على مستوى تلك الآلات، يكون من شأنه أن نعدل من صيغ تلك القوانين إلى غير ذلك من الأسباب التى تجعل من القوانين الطبيعية دائماً قوانين نسبية قابلة للتعديل والاستعاضة عنها بقوانين أكثر دقة وأقرب إلى الكمال.

التعريف بمناهج البحث

معنى كلمة منهج فى اللغة :

كلمة منهج ومنهاج ونهج معناها فى اللغة الطريق الواضح أو الخطة المرسومة. ومعنى كلمة البحث فى اللغة. التفتيش والفحص، ويقصد به أيضاً بذل الجهد فى موضوع ما وفى جميع المسائل المتصلة به، ومنه البحث العلمى، ويسمى الفاحص والمنقب فى العلوم والمجد فى طرقها بقصد الوصول إلى الحقيقة باحثا.

التعريف بمناهج البحث

أما معنى المركب من الكلمتين -أى معنى مناهج البحث، فى اصطلاح العلماء والمناطقة، فهو الطرق التى يتبعها الباحث ويطبقها فى موضوعات العلوم المختلفة طبقا لطبيعة كل علم بقصد الوصول إلى قوانينه ونظرياته، وقد ظهر هذا الاصطلاح فى عصر النهضة على أيدى الفلاسفة والعلماء من أمثال بيكون وديكارت وغيرهما وعلى الرغم من اختلاف مناهج العلوم باختلاف طبيعة البحث فى كل علم حسب طبيعة موضوعه كما قلنا، فإنه قد انحصرت المناهج العلمية فى أربعة أنواع وهى:

أولاً: المنهج الاستنباطى: ويستخدم فى العلوم الرياضية ولايحتاج الباحث فيه إلى التجربة، ويعتمد الباحث فى هذا المنهج على مبادئ عقلية مسلمة ليستنبط منها أحكاما عامة ونتائج متسقة مع تلك المبادئ.

ثانياً: المنهج الاستقرائى: هو الذى يعتمد فيه الباحث على الملاحظة والتجربة للجزئيات والأحوال الخاصة بقصد الوصول إلى القوانين والنظريات العامة ومجاله العلوم الطبيعية وعلوم الحياة.

ثالثاً: المنهج التاريخي: والباحث فيه يدرس الماضي على ضوء ما يوجد في الحاضر من آثاره ونتائجه ومجاله الدراسة التاريخية والفلسفية والأخلاقية.

رابعاً: المنهج الجدلي: ويعتمد هذا المنهج على تحديد طريقة المناظرة والحوار بين المتناظرين والمتجادلين. كما يعتمد هذا المنهج على المناهج السابقة. حتى يكون وسيلة لمجرد الاقناع والمغالطة دون توخي الحقيقة.

منهج البحث فى العلوم الرياضية

وإذا حاولنا أن ندرس مناهج البحث في العلوم المختلفة، ونوضح ما يمكن أن يستخدم منها فى كل علم طبقا لطبيعة موضوعه فإننا لبادئون بدراسة المنهج الذى يجب تطبيقه فى العلوم الرياضية ولكن يحسن بنا قبل تحديد خصائص هذا المنهج وبيان طبيعته أن نعرف شيئا عن مسألتين أساسيتين: إحداهما خاصة بنشأة العلوم الرياضية وتطورها. والأخرى متصلة بالحديث حول موضوع تلك العلوم.

أولاً : نشأة العلوم الرياضية وتطورها

لا خلاف فى أن العلوم الرياضية تعد من أسبق العلوم والمعارف الإنسانية وأقدمها بل وأكملها منهجا وأكثرها يقينا من حيث نظرياتها ونتائجها. بل إن غيرها من العلوم لتحاول التشبه بها والاستعانة بما يمكن الاستعانة به من عناصر منهجها. وقد أشرنا من قبل إلى أن بعض فلاسفة عصر النهضة من أمثال ديكارت قد اعتبروا المنهج الرياضى هو المنهج العلمى الوحيد الذى يجب استخدامه فى شتى العلوم لدقته ومثاليته.

والواقع أن العلوم الطبيعية قد استفادت إلى حد ما من المنهج الرياضى وبخاصة فى مجال أبحاث الذرة والفضاء وأمثالها مما كان الأساس فيه معادلات رياضية دقيقة ومعقدة.

وأما كيف نشأت العلوم الرياضية؟ فللإجابة عن هذا السؤال يحسن بنا أن نشير إلى مذهبين متقابلين

مذهب العقليين:

يمكن أن نطلق عليه اصلاح مذهب العقليين- ومن أشهر معتنقيه. ديكارت، ويرى أنصار هذا المذهب أن العقل قد كان كافياً وحده فى اختراع المفاهيم الرياضية، وإدراك العلاقات القائمة بينها.

ومعنى ذلك أن الإنسان لم يكن فى حاجة إلى أن يرجع إلى الطبيعة حتى تلهمه فكرة الكم المتصل أو المنفصل أو تعلمه التعريفات المتباينة فى الحساب والهندسة. بل إن هذه المفاهيم الرياضية مركزة فى فطرة الإنسان والعقل هو الذى يبرزها ويهتدى إليها دون اعتماد على التجربة الحسية، وإذا كان للأشياء المحسوسة من مدخل فهو مدخل ثانوى ينحصر فى دفع العقل إلىٰ مزيد من الابتكار.

ونعنى بالأشياء المحسوسة ما فى الطبيعة من أشياء يمكن أن تكون قد أوحت بالعدد أو بفكرة الزمان والمكان.

ولاشك فيما يرى هؤلاء أن موضوع العلوم الرياضية إنما هو موضوع عقلى مجرد أو هو موضوع غير واقعى. وإذن فاكتشافه لم يكن محتاجا إلى الملاحظة والتجربة إلا على نحو ثانوى كما قلنا وحجة هؤلاء على مذهبهم هذا: أن فكرتى الزمان والمكان اللتين هما موضوع الكم

المتصل سابقتان على كل ملاحظة وتجربة وأن الطبيعة لاتحتوى على الأعداد التى يدرسها علم الحساب وإنما تحتوى على مجرد كثرة من الأشياء الحسية، وأنها لا تحتوي كذلك على تلك الأشكال الهندسية المضبوطة التي تدرس في علم الهندسة. وأن النقطة الهندسية التى يفرضها العقل كوحدة تقاس بها الخطوط لا طول لها ولا عرض فهى لا تشبه تلك النقطة الحسية التى تحتل فراغاً مهما بدا صغيراً. وأن المكان الهندسي الذى هو فراغ مجرد لا نهاية له لايشبه فى شىء المكان الحسى الذى توجد فيه الأجسام.

مذهب التجريبيين :

أما ثانى المذهبيين فهو ما يمكن أن يسمى بمذهب التجريبيين وأبرزهم جون استيوارت مل، وهم الذين يرفضون القول بأن المفاهيم الرياضية هى مفاهيم فطرية على نحو ما ذهب إليه أنصار المذهب السالف، وهم يرون أن هذه المفاهيم مهما غالت فى التجريد، فإنها كغيرها من المعارف الإنسانية لايمكن أن تكون فى غنى عن الملاحظات والتجارب.

ولقد نشأت المفاهيم الرياضية فيما يرى هؤلاء نشأة حسية فإن الإنسان فى بداوته الأولى قد كان من الطبيعى أن يستخدم الأعداد مثلا مرتبطة بالأشياء الحسية التى يستخدمها فى حياته العملية. فمن الممكن أن يكون قد حدث هذا مثلا فى استبدال أشياء محدودة العدد بأشياء أخرى مماثلة يحتاج إليها، كاستبدال ثلاث أثواب بثلاث ثمرات ونحو ذلك. وكذلك كان الحال بالنسبة للسطوح والأشكال. فلا شك أن الإنسان فى هذه

الفترة الزمنية الموغلة فى القدم قد قام بقياسها كما هى موجودة فى الواقع الحسى، كما تفرضه ضروراته واحتياجاته العملية ولا ريب أن الإنسان لم يتجه من أول الأمر إلى تجريد تلك المفاهيم الرياضية من أعداد وأشكال، ولم يفرغها من موضوعاتها الحسية ومضامينها المادية، بحيث أصبحت أفكارا عقلية وقوالب عامة يمكن أن يصب فيها ما يشاء من المضامين المختلفة. وهكذا اهتدى الإنسان إلى المفاهيم الرياضية المجردة من مفهوم الخط المستقيم، والخطوط المتوازية والمثلث والمربع والدائرة، وغير ذلك من الأشكال الهندسية، وكذلك اهتدى إلى وضع الأعداد.

وإذن فالتجربة الحسية على هذا النحو قد كانت وسيلة للتوصل إلى المعارف الرياضية على ما قرره التجريبيون.

وقد ردوا ما احتج به العقليون بأن الطبيعة وإن كانت لاتحتوى على مثل تلك الأشكال الهندسية المضبوطة التى يدرسها الهندسى، فإنها تحتوى بلا شك على أشياء مختلفة الأحجام والسطوح والأشكال التى تصلح أن تكون أساساً للمعانى الرياضية وليس من الصعب على الإنسان أن يرجع فكرة المثلث والمربع والشكل الأسطوانى إلى بعض الأمور الحسية.

والواقع أن التجربة الحسية وإن كانت هى الدافع الأول والحافز الأساسى للإنسان إلى أن يستخدم العقل فى تجريد الموضوعات الرياضية، ولكن ذلك لاينقص العقل حقه، ولا ينكر دوره الخطير الذى يمكن أن يتضاءل إلى جانبه ما يقال حول النشأة الحسية عن مفاهيم الرياضة، فقد سار العقل بعد ذلك أشواطا بعيدة فى تجريد هذه المفاهيم من

الأمور الحسية وفى اختراع بعض المفاهيم الرياضية البحتة التى لا وجود لها فى عالم الطبيعة كالرموز فى الجبر والأعداد الخيالية ومثل الهندسة التحليلية التى وضعها ديكارت، وحساب التفاضل والتكامل عند لايبنتز . فهذه إنما كانت من ابتكار العقل وحده بعيدة عن نطاق التجربة الحسية.

ويتضح القول بعد هذا إن كلا من العقليين والتجريبيين فى موقفهم من نشأة العلوم الرياضية على نحو ما رأيت، قد أدرك أحد وجهى الحقيقة الواحدة وغفل عن الوجه الآخر، وبهذا التحقيق الذى قدمناه بين يديك يمكن الجمع والتوفيق بين كلا المذهبين.

ويمكن أن نشير هنا إلى أن اليونان هم أول من جردوا المفاهيم الرياضية وفى هذا المجال يذكر فيثاغورث وإقليدس حيث اعتبر الأول مؤسسا للعلوم الرياضية فى العصر القديم، واقتفى الثانى أثره وإن قطع فى هذا الميدان الشوط الأول وترك الأثر الأكبر، ومن غير الممكن أن نفوت المناسبة دون أن نشير إلى تأثير قدامى المصريين فى اليونان وبخاصة فى فيثاغورث الذى أخذ عنهم بعض النظريات الرياضية، وقام بدور هام فى تجريد مبادئها ومفاهيمها، وقد كان المصريون على دراية بالنظريات والمبادئ الرياضية حقا، إلا أنهم قد انحصر استخدامهم لها فى حياتهم العملية والدينية، ولم يدونوها أفكارا نظرية فحضارتهم فى العمارة والزراعة شاهدة بمدى خبرتهم بالحساب والهندسة، كما كان للبابليين السبق على اليونان فى تطبيق النظريات الرياضية وبخاصة فى علم الفلك، فقد توصلوا إلى حساب شهور السنة وأيام الشهر وساعات اليوم، وما إلى ذلك مما يتعلق بمسائل هذا العلم.

أما العرب فحينما أدركوا ركب الحضارة ووقفوا على مشارف المعرفة ومنها المعارف الرياضية بطبيعة الحال، كان لهم دورهم الهام الذى لم يقل عن دورهم فى أى مجال من مجالات المعرفة، ويذكر لهم فى هذا المجال عنايتهم بالجانب التطبيقى والجانب النظرى معا. صحيح أنهم قد أخذوا فكرة الصفر عن الهنود إلا أنهم اعتبروه كماً لا عدما فأحسنوا استخدامه مما هيأ لهم التعمق فى مجال الرياضة التجريدية ويذكر للعرب أيضاً فى مجال إضافتهم الهامة أن الخوارزمى هو أول من وضع أسس علم الجبر واللوغاريتمات، وأنهم كذلك أول من أدخل النظام العشرى فى العدد.

ولقد توغلت الرياضة فى التجريد فى العصر الحديث، وكان ذلك بالطبع إتماماً لما قدمه اليونان والعرب، فظهر كثير من العلوم الرياضية وتنوعت أنماط الرياضة التجريدية كما أشرنا إليه من قبل.

فروع الرياضة

وإذا صح أن الأمور الحسية كانت نقطة بدء الموضوعات الرياضية وأن العقل سما بها بعد ذلك فى مراتب التجريد حتى أصبحت أموراً ذهنية بحتة بعيدة عن كل طابع حسى، فمن المعقول أن تنقسم الرياضة إلى:

١ - حسية ٢ - بحته

وتطلق الأولى على هندسة إقليدس المعيارى وطرق العدد عند قدماء المصريين. أما الثانية فتنتظم الحساب والجبر والهندسة التحليلية وحساب التفاضل والتكامل ولعل من المفيد أن نتحدث عن كل واحد من هذه الفروع بصفة إجمالية فنقول :

١ - هندسة إقليدس: ويراد بها تلك البحوث النظرية التى تدرس الخواص الداخلية للأشكال الهندسية من المثلث والمربع والمستطيل والمتوازى الأضلاع والدائرة وغيرها من الأشكال التى يمكن رسمها فى المكان أو الفراغ.

وإنما نسبت هذه الهندسة إلى إقليدس لأنه بذل جهداً كبيراً فى تحديد بعض البديهيات التى يستعان بها على دراسة خواص الأشكال الهندسية. وقد كان هذا النوع من الهندسة معروفاً لدى قدماء المصريين إلا أنهم لم يكونوا يدرسون هذه الأشكال لذاتها، ولكن لتحقيق بعض الغايات العملية كقياس الأرض ومسحها.

أما الأغريق فكانوا أول من وضع الهندسة النظرية التى تدرس الأشكال الهندسية لذاتها.

٢ - الحساب: ويطلق هذا الاسم على العلم النظرى الذى يدرس الأعداد وخواصها والعلاقات التى تربط بينها، ويتسع مفهوم كلمة عدد فيتناول العدد الصحيح والعدد الكسرى، والعدد الدائر أو اللانهائى والعدد الخيالى.

أما العدد الصحيح: فهو الذى يبدأ بالعدد واحدا ثم يستمر فى الزيادة بإضافة الواحد أيضاً فهو يتخذ الواحد وحدة عددية ثابتة للتسلسل فى هذه الأعداد إلى ما لا نهاية.

وأما العدد الكسرى: فهو الذى يتبقى عند قسمة كم ما إلى عدة وحدات وذلك يكون للقسمة باقٍ.

وأما العدد الدائر: فالمراد به العدد الكسرى الذى لاينتهى إلى حد بل كلما قسم خرج له باقٍ.

وأما العدد الخيالى: فهو الذى لايمكن تعيينه ولا التعبير عنه بالأعداد الحقيقية وحدها، وللحساب عملياته الخاصة به من جمع وطرح وضرب وقسمة. وتعتبر عملية الجمع هى الأساس لبقية العمليات.

٣ - الجبر: ويبحث فى العلاقات التى تربط بين أجزاء الكم المنفصل أعنى الأعداد، فموضوعه هو نفس موضوع علم الحساب، إلا أن الجبر أشد عموما وأكثر تجريدا من علم الحساب، لأننا فى علم الحساب نعبر عن الكميات بأرقام ذات قيم محدودة لاتتغير، أما فى الجبر فإننا نعبر عن هذه الكميات برموز يدل كل رمز منها على أية قيمة يصطلح عليها، فهو لا يدل كالحساب على قيم ثابتة فى جميع العمليات، بل تختلف القيمة من عملية إلى أخرى وإن كان يجب أن تبقى ثابتة فى العملية الواحدة.

٤ - الهندسة التحليلية: وهى نوع جديد من الهندسة وضعه الفيلسوف الفرنسى ديكارت، ويسمى أيضا بالتحليل الرياضى، أو الهندسة الديكارتية نسبة إلى واضعها.

ويختلف هذا النوع عن هندسة إقليدس بأنه يعنى بدراسة خواص الأشكال الخارجية، أو بعبارة أخرى بدراسة العلاقات التى تربط بين الأشكال بينما كانت هندسة إقليدس تعنى بدراسة خواص الأشكال الداخلية، وقد كان ديكارت يستعين فى هذه الدراسة بالرموز الجبرية.

٥ - حساب التفاضل والتكامل: ويطلق عليه أيضاً اسم حساب اللامتناهيات وقد كشف عنه نيوتن ولاينبتز في آن واحد. أي حوالى سنة ١٦٧٠ ويعتبر هذا النوع من الحساب أكثر تجريدا من الحساب العادى، وهو يدرس ضروب الزيادة اللامتناهية فى الصغر، أى التى تكون أصغر من أى عدد يمكن تصوره ويستخدم هذا الحساب فى التعبير عن التغيرات التى تطرأ على المقادير المتصلة.

موضوع العلوم الرياضية

وينحصر موضوع العلوم الرياضية فى الكم مطلقاً، وفى العلاقات التى تربط بين أجزائه، ويقصد بالكم الأقل والأكثر، كما يقصد بالعلاقات الزيادة والنقصان والتساوى، والكم الذى هو موضوع العلوم الرياضية نوعان: هما منفصل ومتصل.

ونعنى بالمنفصل: العدد الذى هو موضوع علم الحساب والجبر. وسمى العدد كماً منفصلا لأنه يتكون من وحدات منفصلة ومستقلة بعضها عن بعض فإن بين كل عدد والذى يليه بل والذى يسبقه هوة تجعله منفصلا عنهما، وذلك مهما حاولنا تضييق تلك الهوة بما شئنا من أعداد كسرية، فإنها لاتتلاشى تماماً.

وأما المتصل فيقصد به المكان والزمان والحركة وذلك هو موضوع علم الهندسة التى يشاركها فيه علم الميكانيكا.

وإنما سمى بالكم المتصل لأنه كما رأيت يطلق على المكان والزمان والحركة وهى مقادير متصلة الأجزاء والوحدات، بحيث لا يشعر الحس إزائها بانفصال بينها، فالأمكنة والمسافات متصلة الأجزاء متلاقية

الوحدات، والأزمنة تتكون من آنات تتلاحق ويتصل بعضها بالبعض وكذلك الأمر فى الحركة التى تخرج وحداتها للوجود متلاحقة متتابعة.

ويجب القول هنا أن الرياضة إنما تدرس الكم متصلا كان أو منفصلا دراسة عقلية مجردة، وذلك بغض النظر عما يرتبط بالأعداد والأشكال من موضوعات حسية موجودة فى الواقع، فالرياضى يدرس العدد مثلا أيا كان مقداره بغض النظر عن المعدود الحسى شجرا كان أو ثمرا، وكذلك يدرس المثلث من حيث أنه شكل ذو ثلاثة أضلاع متقاطعة وثلاث زوايا. سواء كان المثلث من خشب أو من حديد.

والرياضى فى دراسته للكم بنوعيه يجب أن يقوم بتحديد العلاقات التى تربط بين أجزائه، وهى كما قلنا علاقات ثلاث: هى الزيادة والنقصان والتساوى، وإذا قلنا أن الرياضة إنما تدرس الكم بنوعيه باعتباره عملية عقلية مجردة بغض النظر عن ما يرتبط به الكم من موضوعات حسية على نحو ما رأيت، فإن ذلك من ناحية قد قرب الرياضة من المنطق الصورى الذى يعنى بدراسة الفكر من حيث صورته بغض النظر عن اتصاله بالواقع.

ومن ناحية أخرى كان سببا فى تقدم الرياضة وقطعها شوطاً بعيداً فى مجال النهوض والثراء، ومن هنا تقدمت العلوم الرياضية على يد الإغريق اليونانيين قديماً بسبب تجريدهم لها على حين لم تظفر بهذا التقدم مثلا عند قدماء المصريين، وذلك لأنهم كانوا يستخدمونها فى بعض الأغراض العملية كقياس الأراضى ومسحها وضبط مياه النيل، وإقامة الأهرامات وصنع التماثيل ولذلك كان تجريد الرياضة هو الذى

أعان ديكارت على اكتشاف نوع جديد من الهندسة حين طبق الأعداد والرموز على الأشكال الهندسية، واستطاع تجريد الهندسة من الطابع الحسى الذى تعبر عنه الأشكال من دوائر أو مربعات إلخ.

وخلاصة القول أن الموضوعات الرياضية لا يجب أن تكون أموراً حسية ولا يتوقف صدقها على تطبيقها تطبيقا حسياً بل يكفى أن توجد فى الذهن فقط، كما يكفى فى صدق العلاقات التى تربط بينها أن تكون خالية من التناقض، ويرجع السر فى تقدم العلوم الرياضية إلى حرية العقل فى اختراع مالا وجود له من المعانى أو الموضوعات، وكشف العلاقت بينها، فاختراع الأعداد الكسرية والأعداد الدائرة والأعداد الخيالية كان سبباً فى تقدم علم الحساب.

أسس المنهج الرياضى

المنهج الرياضى كما ذكرنا آنفاً منهج استنباطى، وذلك لأن الرياضى يستنبط نتائجه الرياضية من مقدمات يضطر إلى التسليم بصدقها لأنها شديدة العموم لاتحتاج إلى البرهنة عليها بقضايا أخرى لأنه يعجز عن إيجاد ما هو أعم منها من القضايا والمقدمات. وتلك المقدمات التى يتخذها الرياضى أسساً لاستدلاله ينفق قصارى جهده لتكون النتائج التى يتسنبطها منها متسقة غير متناقضة معها.

ومن غير الضرورى أن يتفق الرياضيون جميعاً على مقدمات بعينها يلزم اتخاذها أساساً لاستنباط نتائجهم الرياضية، بل لكل رياضى الحرية فى افتراض مقدمات خاصة به طالما كانت النظريات والحقائق الرياضية المبنية عليها والمستنبطة منها متسقة معها غير متناقضة.

فقد بنى إقليدس قديماً نظريته الرياضية القائلة أن مجموع زوايا المثلث يساوى قائمتين، على مقدمة مسلمة عنده قائلة باستواء الأرض.

ومن الرياضيين المحدثين من أقاموا نظرياتهم على مسلمات غير مسلمة إقليدس، ومن هؤلاء ريمان، الذى افترض كروية الأرض مسلمة له، وبنى عليها نظريته القائلة بأن مجموع زوايا المثلث أكثر من قائمتين.

ثم لوبا تشفسكى الذى افترض أن السطح أسطوانى الشكل. وبنى على مسلمته هذه نظريته القائلة بأن مجموع زوايا المثلث أقل من قائمتين.

وكل هذه النظريات الرياضية صادقة مادامت متسقة وغير متناقضة مع مقدماتها لأنها أبنية عقلية وأنساق مجردة لا صلة لها بالواقع.

والمقدمات الرياضية التى يجعل منها الرياضى أسساً ومبادئ لمنهجه الاستنباطى على هذا النحو ثلاثة أنواع وهى:

أولاً : الأوليات

ويراد بها تلك القضايا التى تبدو كأنها مركزة فى العقل فهى ضرورية لا يمكن إقامة البرهان على صدقها وهى فوق ذلك عامة تتناول الكم كله متصلاً ومنفصلاً ومن أمثلتها.

أ – الكمان المساويان لثالث متساويان.

ب – إذا أضيفت كميات متساوية إلى أخرى متساوية كانت النواتج متساوية.

جـ - إذا قسمت كميات متساوية على أخرى متساوية كانت النواتج متساوية.

د - إذا أضيفت كميات متساوية إلى أخرى غير متساوية كانت النواتج غير متساوية وبنفس النسبة.

هـ - الكل أكبر من أى جزء من أجزائه.

وينبغى أن يعلم أن هذه القضايا الأولية لاتستخدم فى التفكير الرياضى كمقدمات تُستنبط منها بعض النتائج، بل تُستخدم كقواعد عامة يجب على الرياضى ملاحظتها أثناء تفكيره.

ثانيا: البديهيات

وهى كالأوليات من حيث إنها قضايا عامة بل شديدة العموم، يضعها العقل ويُسلم بصدقها، ولكنه لا يستطيع البرهنة عليها، غير أنها تختلف عن الأوليات من جهتين:

أولاً : ليس للبديهيات صفة الضرورة المنطقية التى تتمتع بها الأوليات بمعنى أنه لا يتسنى لنا إنكار شيء من الأوليات -فإن ذلك يفضى إلى التناقض العقلى بخلاف البديهيات، فإننا نستطيع حذف بعض البديهيات ووضع غيرها بدلا منها.

ثانياً : تتعلق الأوليات بصورة الفكر لا بمادته، وتُستخدم كما سبق كقواعد عامة تجب مراعاتها فى القياس الرياضى.

أما البديهيات فإنها تُستخدم كمقدمات لاستنباط النتائج التى تترتب عليها، وهى كذلك أقل عموماً من الأوليات، ولهذا كان لكل فرع من فروع الرياضة بديهياته الخاصة به.

وقد اختلف الباحثون فى نشأة البديهيات فذهب العقليون إلى أنها قواعد عامة وضرورية، مثل الأوليات، فلا يستطيع العقل إنكارها وإلا تناقض.

وذهب التجريبيون إلى أنها من أصل حسى وأنها مكتسبة بالملاحظة والتجربة وقد ذهب هنرى بوانكاريه. إلى القول بأن البديهيات أقرب شيء إلى التعاريف الرياضية، يعنى أنها بعض الفروض التى يسلم المرء بصدقها ثم يتخذها أساساً لاستنباط ما يترتب عليها من نتائج.

فبديهيات إقليدس لم تكن سوى مجموعة من التعاريف التى جاءت فى صورة قضايا مفروضة الصدق، ولكن من الممكن أن يصطلح الناس على تعاريف أخرى إذا حاولوا وضع أنواع أخرى من الهندسة، وهذا ما حدث فعلا، كما سبقت الإشارة إليه، فقد وضع كل من ريمان ولوبا تشفسكى هندسة على أساس بديهيات جديدة.

أما الحساب فبديهياته قليلة جدا، ويمكن حصرها فى القول بتسلسل الأعداد الصحيحة إلى ما لانهاية، ومن أمثلة البديهيات فى الهندسة الإقليدية ما يأتى :

١ – لايتقاطع المستقيمان إلا فى نقطة واحدة، فإذا اشتركا فى أكثر من نقطة كان كل منهما منطبقا على الآخر.

٢ – ليس هناك إلا خط مستقيم واحد تنقسم به الزاوية إلى قسمين متساويين.

٣ – لايمكننا أن نرسم من نقطة سوى خط مستقيم واحد مواز لخط معين.

٤ – لاتوجد سوى نقطة واحدة بها ينقسم الخط المستقيم إلى قسمين متساويين.

ثالثاً : التعاريف

ويراد بها تلك المفاهيم التى يضعها الرياضيون بإزاء اصطلاحاتهم لتوضيح خواص الموضوعات الرياضية وتحديد معانيها.

ولكل فرع من فروع الرياضة تعاريفه الخاصة به، ففى الهندسة مثلا نجد تعاريف هندسية بسيطة كمفهوم النقطة والخط والسطح والاستقامة والانحناء والتوازى والتقابل والتساوى إلخ.

وهناك تعاريف أشد تعقيدا مثل تعريف المثلث والدائرة والمخروط إلخ. ويجب أن يلاحظ أن التعاريف ليست أموراً ضرورية عند العقل مثل الأوليات والبديهيات، ولكنها أمور اصطلاحية يجوز تبديلها بغيرها وتتخذ فقط وسيلة للكشف عن العلاقات التى توجد بين أجزاء الكم مطلقاً.

الفرق بين الاستدلال الرياضى والقياس المنطقى

كان أرسطو يعتبر كلا من القياس والبرهان الرياضى منتجا انتاجا ضروريا بيد أن الأول لايتحقق له ذلك إلا إذا توافرت فيه شروط معينة كإيجاب الصغرى وكلية الكبرى فى الشكل الأول مثلا، بينما يتأتى من الثانى الإنتاج الضرورى دونما شروط، إذ إنه استدلال ضرورى لاعتماده على مقدمات ضرورية.

والواقع أن كلا منهما استدلال تحليلى يعتمد على مقدمات عامة. يستنبط منها نتائجه. ومن حيث أن كلا منهما يهتم بصورة الفكر حين يستلزم شكلا معيناً ويسير على نمط محدد.

وقد فرق أرسطو بينهما على نحو ما رأيت، كما اعتبرهما بالرغم من التفرقة منتجين لليقين، وقد نحا اتباع أرسطو نحوه فى ذلك لكن المناطقة المحدثين الثائرين على أرسطو ومنطقه قد سلكوا مسلكاً مغايراً فى التفرقة بين الاستدلالين.

فقد رأينا (ديكارت) يعلن عقم القياس المنطقى، ويقرر أنه لا يضيف جديدا، ولافائدة له إلا فى عرض ما لدينا من أفكار سابقة بطريقة استدلالية.

كما رأينا (هنرى بوانكاريه) يسير فى نفس الدرب فيقرر أن الاستدلال الرياضى يتميز عن القياس الأرسطى بأمرين:

أحدهما : أن النتيجة فيه أمر جديد زائد على مقدماته بخلاف القياس الذى تتضمن مقدماته نتائجه.

وثانيهما : أنه يسلك مسلكاً مضاداً لمسلك القياس. إذ بينما يسلك القياس مسلك الانتقال من العام إلى الخاص ومن ثم كانت النتيجة متضمنة فى المقدمات تضمن الخاص فى العام، فإن الاستدلال الرياضى يسلك مسلك الانتقال من الخاص إلى العام، فهو يشبه بالاستقراء لا بالقياس حينئذ فالرياضى حين يثبت صدق قضية رياضية بالنسبة إلى المثلث المتساوى الساقين مثلا فإن ذلك الحكم يكون ثابتاً لكل مثلث على هذه الصفة.

ثم إن (جوبلو) ليقرر أن الاستدلال الرياضى إنما هو الاستدلال الذى يستحق أن يسمى قياساً، فهو يمتاز على قياس أرسطو بأمرين:

أحدهما، أنه يعتمد على تعميم الحكم كما في الاستقراء، وللتعميم فى الحكم صورتان، فإن الانتقال فيه قد يكون من البسيط إلى المركب، وقد يكون من الخاص إلى العام.

فمثال الحالة الأولى إننا ننتقل من الفكرة البسيطة القائلة بأن مجموع زوايا المثلث تساوي قائمتين، إلى البرهنة على فكرة أشد تعقيدا منها وهى القائلة بأن مجموع الزوايا القائمة في أى شكل كثير الاضطلاع تساوى ضعف عدد أضلاعه ناقصاً أربع قوائم.

وكذلك فى الحساب تنتقل من الأعداد الصحيحة، وهى حالات بسيطة إلى الأعداد الكسرية والدائرة والخيالية.

ومثال الحالة الثانية، وهى الانتقال من الخاص إلى العام، أننا إذا أثبتنا أن زاويتى القاعدة فى المثلث المتساوى الساقين متساويتان أمكننا تعميم هذه القضية بالنسبة إلى جميع المثلثات المتساوية الساقين، مع قطع النظر عن مقدار كل زاوية من زوايا القاعدة أو طول الساقين المقابلين لها.

فالتعميم فى الاستدلال الرياضى هو الفارق الكبير بينه وبين الاستدلال القياسي.

ثانى الأمرين الذين تميز بهما الاستدلال الرياضى عن القياس فيما يرى (جوبلو) أن الرياضى أثناء استدلاله إنما يستعين ببعض الخواص والعمليات الرياضية الجديدة الأمر الذى يجعله أكثر خصوبة وأقدر على اعطاء الجديد من النتائج، بينما يلزم القياس الأرسطى أشكالاً وأضرباً ثابتة لاتتغير مما يجعله أقرب إلى الجمود وأدنى إلى العقم.

العلاقة بين الاستدلال الرياضى والاستقراء

ذكرنا فيما سبق أن هنرى بوانكاريه يرى الاستدلال الرياضى شبيها بالاستقراء من حيث إنه يعتمد على الانتقال من الخاص إلى العام بقصد تعميم الحكم على الأفراد المشابهة لما ثبت صدقه. وبالرغم من ذلك فإن الاستقراء فى مجال الظواهر الطبيعية يغاير الاستدلال الرياضى.

أولاً: من حيث إن الثانى يكتفى فيه الرياضى بمثال واحد يثبت صدقه، ثم يمكنه وضع القانون الرياضى فالأمر مختلف بالنسبة للإستقراء فى العلوم الطبيعية والإنسانية إذ لابد للباحث من أن يستقرئ أو يلاحظ عدداً كافياً عن الظواهر قبل أن يضع فرضه العلمى، ثم لابد له بعد ذلك أن يتحقق من صدق هذا الفرض بالتجربة حتى يصبح الفرض قانوناً علمياً ثابتاً.

ثانياً: من حيث إن نتائج الاستدلال الرياضى ضرورية وتعيينية إذ إنه يعتمد على مقدمات شديدة العموم من الأوليات والبديهيات بحيث تكون متسقة مع نتائجها، وليس الأمر كذلك فيما يتعلق بنتائج الاستقراء فإنها ظنية قابلة للشك والاحتمال مهما كان عدد الحالات التى قام الباحث باستقرائها.

طرق الاستدلال الرياضى

تنحصر أهم طرق الاستدلال الرياضى فيما يأتى:

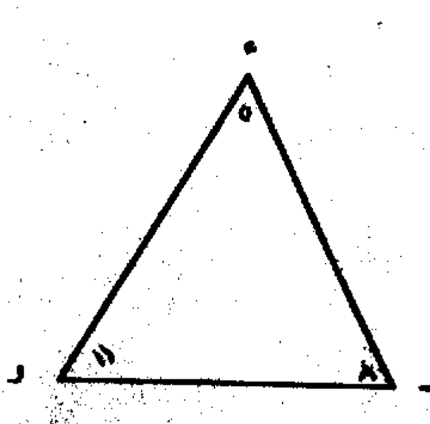
١ – طريقة التحليل الرياضى: وهى الطريقة التى يبتدى فيها الرياضى بالقضية المجهولة التى يريد حلها، ثم يحاول إرجاعها إلى

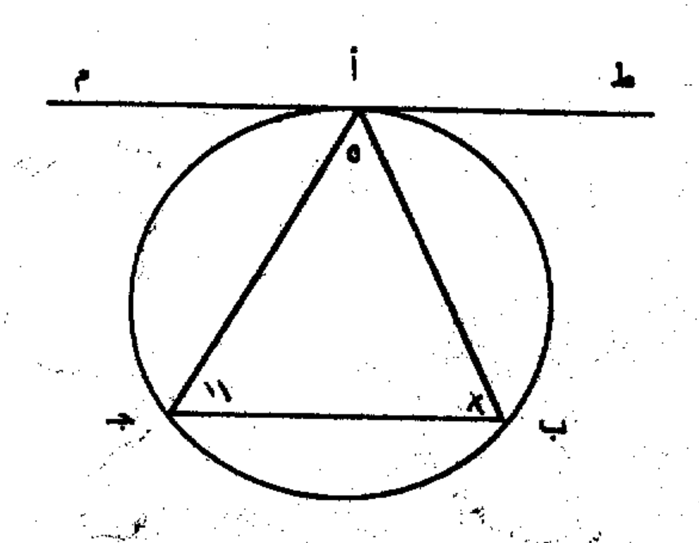
قضية أخرى صادقة تكون أبسط منها، ويجد فى النهاية أنها مرتبطة بها، وحينئذ يتبين له صدق القضية الأولى، فهذه الطريقة تنحصر فى وضع سلسلة من القضايا تبتدئ من القضية التى يراد البرهنة عليها وتنتهى بإحدى القضايا المعروفة، بحيث تكون كل قضية نتيجة ضرورية للقضية التى تليها، وبذلك تكون القضية المجهولة نتيجة للقضية الأخيرة فتكون صادقة مثلها.

ويمكن أن تمثل لطريقة التحليل الرياضى بالمثال الآتى:

المطلوب رسم مثلث داخل دائرة معلومة تساوى زواياه زوايا مثلث آخر معلوم.

لنفرض أن الدائرة المعلومة م. وأن د هـ و المثلث المعلوم





لذلك نفرض أن المسألة محلولة بطريقة ما. وأن أ ب جـ المثلث المطلوب رسمه. فإذا رسمنا مماسا للدائرة هو ط م فى نقطة أ . فإنه بناء على نظرية مشهورة تقول بأن الزاوية المحصورة بين المماس والوتر تساوى الزاوية المحيطة المرسومة على الوجهة الأخرى.

يتبين لنا أن ‹ ط أ ب = ‹ أ جـ ب.

وأن ‹ م أ جـ = ‹ أ ب جـ

وبهذا تتضح أمامنا طريقة الحل، بأن نرسم مماسا للدائرة فى نقطة أ. ثم نرسم الوتر أ ب، بحيث تكون زاوية ط أ ب مساوية للزاوية د و هـ ونرسم الوتر أ جـ، بحيث تكون زاوية م أ جـ مساوية لزاوية د هـ و فبناء على ذلك.

تكون زاوية ط أ ب = ‹ أ جـ ب = ‹ د و هـ

تكون زاوية م أ جـ= ‹ أ ب جـ = ‹ أ هـ و

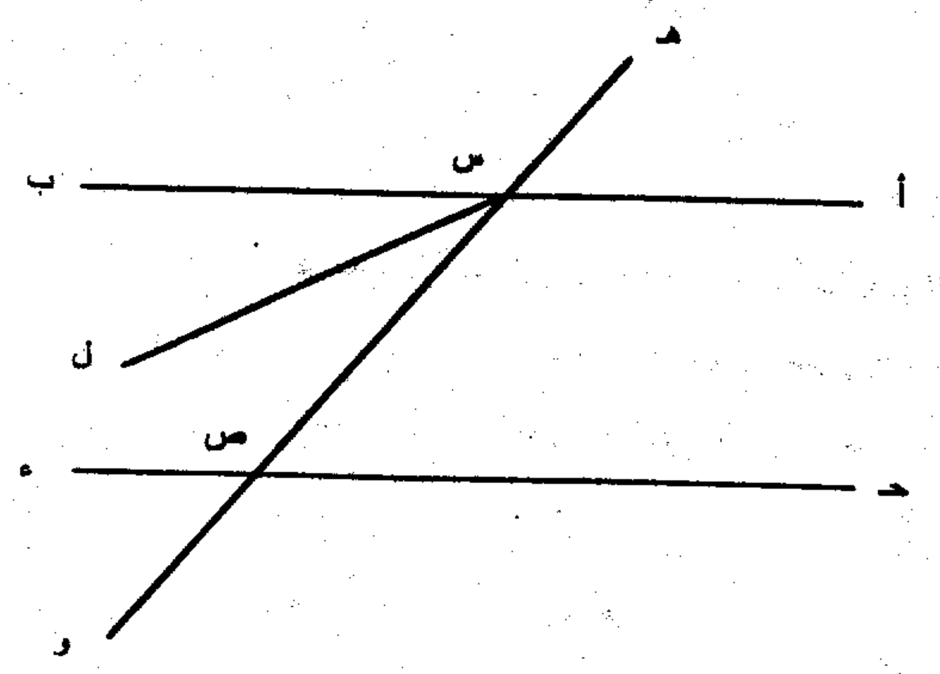
وبهذا يثبت المطلوب.

٢ - طريقة التنفيذ

وهى طريقة التحليل غير المباشر وهى تقوم على إبطال نقيض القضية التى يراد إثباتها، فحينئذ يثبت صدقها، فإذا عجز الرياضى عن البرهنة على صدق قضية رياضية بطريقة التحليل المباشر، فإنه يلجأ إلى استخدام تلك الطريقة، فيبدأ بتسليم صدق نقيض القضية المراد إثباتها، ثم ينتقل منها إلى بعض القضايا التى تترتب عليها حتى ينتهى إلى قضية كاذبة فتبين له عندئذ فساد القضية الأولى التى استنبطت منها، وإذن يصدق نقيضها وهى القضية المراد إثباتها.

مثال:

إذا قطع مستقيم المتوازين حدث أن كل زاويتين متبادلتين متساويتان.



الفرض :

أ ب، جـ د مستقيمان متوازيان قطعهما هـ و في س ، ص

المطلوب: إثبات أن ‹ ب س ص = ‹ س ص جـ

البرهان: إن لم تكن ‹ ب س ص = ‹ س ص جـ، نفرض أن المستقيم س ل يصنع مع الخط س هـ الزاوية ل س ص وأنها تساوى ‹ س ص جـ

∴ س ل يوازى جـ د . ولكن أ ب يوازى جـ د فرضاً

∴ أمكن وجود مستقيمين متقاطعين أ ب، س ل يوازيان ثالث وهو جـ د، وهذا محال (بديهية).

∴ ‹ ب س ص لابد أن تساوى ‹ س ص جـ . وهو المطلوب.

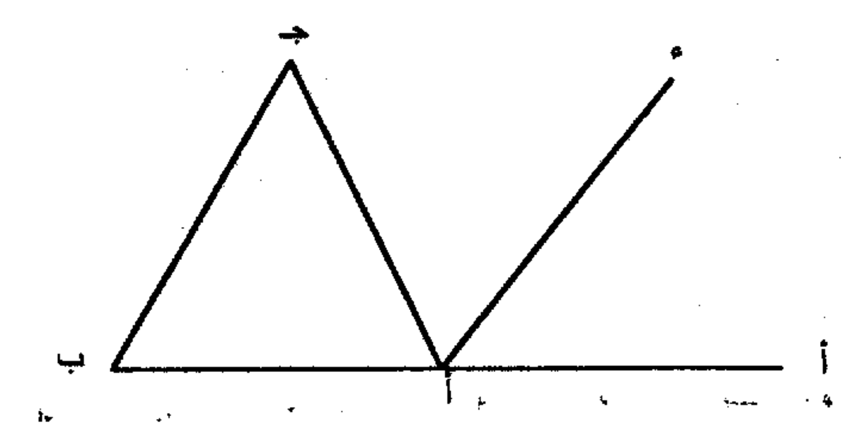
٣ - طريقة التركيب

وهذه هى الطريقة المألوفة فى البراهين الرياضية، ويتبع فيها الرياضى عكس الاتجاه الذى يسير عليه فى طريقة التحليل، فيبدأ ببعض القضايا المعروفة التى سبق له التسليم بها كالتعاريف والبديهيات، أو التى سبقت البرهنة عليها ثم يرتقى من قضية إلى أخرى حتى ينتهى إلى إثبات المطلوب.

وهذه الطريقة تستخدم فى كل فروع الرياضة من الحساب والجبر والهندسة.

مثال: المطلوب إثباته: البرهنة على أن مجموع زوايا المثلث أ ب جـ = ٢ ق يمكن حل هذه المسألة بطريقة التركيب، وتتلخص مراحل البرهان فى أننا ننشىء ثلاث زوايا مساوية لزوايا المثلث وتساوى ٢ ق. ثم نطبق المبدأ القائل بأن الكمين المساويين لكم ثالث متساويان وبذا يثبت المطلوب.

كما يتبين ذلك بالتفصيل الآتى:



العمل: نمد من أ المستقيم أ د بحيث يوازى جـ ب، ونمد ب أ إلى هـ. ثم نقول بما أن د أ يوازى ب جـ.

∴ زاوية د أ جـ = زاوية أ جـ ب بالتبادل، وزاوية هـ أ د = زاوية أ ب جـ بالتناظر (نظرية ٦)

لكن ‹ هـ أ د + ‹ د أ جـ + د جـ أ ب = ٢ ق

∴ ‹ أ جـ ب + د أ ب جـ + د جـ أ ب = ٢ ق وهو المطلوب.

منهج البحث في العلوم الإنسانية

مصطلح العلوم الإنسانية يقصد به: تلك العلوم التى يكون موضوع دراستها هذا الجانب أو ذاك من الجوانب المختلفة للإنسان وهى من هذا الباب العلوم الآتية:

علم الاجتماع، وعلم النفس، وعلم الاقتصاد، علم القانون، علم الأخلاق، علم التاريخ...الخ

ولاشك أن منهج البحث فى هذه العلوم لابد وأن يتلاءم مع موضوعاتها. فكل علم له موضوعه وخصائصه الذاتية وما يقتضيه هذا الموضوع من مباحث، وقضايا ومسائل لها صلة -بشكل أو بآخر- بهذا الموضوع.

وسيتبين ذلك من خلال عرضنا لمناهج البحث فى هذه العلوم على نحو تفصيلى.

نعم إن البحث فى العلوم الإنسانية ليختلف عن البحث فى العلوم الطبيعية من حيث وجود جملة من الصعوبات فى تطبيق المنهج العلمى الدقيق على موضوعات العلوم الإنسانية نظراً لشدة تعقدها وغموضها، واستعصاء هذه الموضوعات باعتبارها جوانب الإنسان المختلفة على الملاحظة العلمية والتجربة المتكررة، ولاختلاف الظاهرتين الإنسانية والطبيعية من حيث الثبات والدوام والاضطراد التى تتميز بها الظواهر الطبيعية عن الإنسانية مما يمكن الباحث بالنسبة للأولى من تكرار الملاحظة والتجربة، وكذلك لاقتراب الظواهر الطبيعية والبحث فيها من الموضوعية والبعد عن الذاتية والأهواء الشخصية وغير ذلك من المؤثرات الخاصة مما يجعل ذلك كله البحث فى العلوم

الإنسانية قاصراً إلى حد ما عن بلوغ درجة الرجحان أو درجة اليقين النسبى التى يصل إليها البحث فى العلوم الطبيعية.

وأياً ما كان الأمر فإن المحاولات الجادة للباحثين فى هذه العلوم لاتزال تتتابع وتتعاقب لتوضيح وتحديد مناهج البحث فيها على وجه أمثل.

ونحن سنبدأ هذه الدراسة ببيان منهج البحث فى علم التاريخ.

منهج البحث في علم التاريخ

من المنطقى هنا أن نقدم لهذه الدراسة ببيان تعريف لعلم التاريخ جرياً على سنن التأليف الذى اتبعناه ونتبعه تحت مظلة الجامعة الأزهرية، فتعريف العلم بالحد أو بالرسم يعطى القارئ تصوراً إجمالياً عنه وعن خصائصه ومباحثه ولذلك درجنا فى طريقة تأليفنا منذ القدم على البدء بتعريف العلم.

تعريف علم التاريخ :

حاول كثير من الباحثين أن يضعوا تعريفاً دقيقاً لعلم التاريخ فأخفقت بعض المحاولات واقترب بعضها الآخر من الصواب ومن بين هاتيك المحاولات:

١ - كان التعريف الذى وضعه ابن خلدون مؤسس علم الاجتماع فى مقدمته المعروفة إذ قال: عن علم التاريخ. إنه خبر عن الاجتماع الإنسانى الذى هو عمران العالم، وما يعرض لطبيعة ذلك العمران من الأحوال، مثل التوحش والتأنس، والعصبيات، وأصناف التغلبات للبشر بعضهم على بعض، وما ينشأ عن ذلك من الملك والدول، ومراتبها، وما ينتحله البشر بأعمالهم ومساعيهم من الكسب والمعاش، والعلوم والصنائع، وسائر ما يحدث فى ذلك العمران بطبيعته من الأحوال(١).

٢ - وعرف البعض علم التاريخ بأنه هو العلم الذى يبحث فى الوقائع والحوادث الماضية. والإنسان وحياته الماضية لاتخرج عن هذا

---

(١) مقدمة ابن خلدون.(١/٣٢٨)

التعريف، لأنه هو الذى يعيش هذه الحوادث والوقائع ويرتبط بها أو يصنعها.

إلا أن هذا التعريف لايعرض لذكر أسباب الحوادث والوقائع، فهو إذن يجعل دراسة التاريخ مجرد دراسة وصفية للماضى وحوادثه، وبعض الباحثين لايقتصر على ذكر الوقائع والحوادث فى تعريف التاريخ، وإنما يضيف إلى ذلك بيان أسبابها فيصبح التعريف هكذا -العلم بالحوادث والوقائع الماضية وبيان أسبابها.

ولذلك كان الفيلسوف هيجل يعتبر التاريخ جزءاً من الفلسفة، إذ المؤرخ بناءً على هذه الإضافة لايقتصر فى بحثه على مجرد دراسة الوثائق والآثار وإنما يتجاوز ذلك إلى القيام بتحليلها وإرجاع الحادثة إلى سبب حدوثها وبذلك يستبدل المؤرخ بالتسلسل الزمانى ترتيبا سببيا يرجع فيه -كما أشرنا- الحوادث إلى أسبابها والوقائع إلى عللها، وعلى ذلك فإن المحك هنا هو عمل المؤرخ وطريقة بحثه، فعمله وطريقة بحثه هما اللذان يحددان طبيعة التاريخ ونوعه فى باب التصنيف. وبيان ذلك:

إن المؤرخ إذا اقتصر عمله على مجرد تمحيص الأخبار ونقد الوثائق والآثار سمى تاريخه حينئذ تاريخاً انتقادياً.

وإذا حاول المؤرخ أن يستخلص من ذكر الأحوال الماضية العبر والدروس التى يستفاد منها فى تربية النشء سمى تاريخه حينئذ تاريخاً أخلاقياً.

وإذا اهتم المؤرخ بأخبار الدول وعلاقة بعضها بالبعض الآخر للاستفادة منها فى تدبير شئون الدولة الحاضرة سمى تاريخه حينئذ تاريخاً سياسياً.

وإذا كان عمل المؤرخ يتجاوز كل ذلك إلى بيان تحليل الحوادث والوقائع وتعليلها وبيان كيفية حدوثها وأسباب نشأتها، فإن تاريخه حينئذ هو التاريخ الفلسفى.

ويمكن للباحث أن يضع لكل نوع من هذه الأنواع تعريفاً خاصاً به بحيث يشتمل هذا التعريف أو ذاك على الغاية والغرض من دراسة المؤرخ للتاريخ على نحو ما أشرنا لك الآن.

فيمكنك أن تقول مثلاً -إذا أردت أن تعرف التاريخ الأخلاقى- العلم بالحوادث والوقائع الماضية لاستخلاص العبر والدروس التى يستفاد منها فى تربية النشء..إلخ.. وقس على ذلك غيره من تعريف الأنواع الأخرى.

وإذا حاولنا أن نحصل على تعريف جامع مانع لعلم التاريخ فإننا سنصادف صعوبات عديدة على نحو ما رأينا فى المحاولة السابقة التى حاولنا فيها ربط التعريف بنوع وطبيعة البحث الذى يقوم به المؤرخ.

وسنزيدك الآن بياناً لإثبات هذه القضية.

٣ - فانظر إلى هذا التعريف الذى ينسبه الدكتوران حسن عبد الحميد ومحمد مهران -فى كتابهما فى فلسفة العلوم ومناهج البحث- إلى هومر هوكيت أن التاريخ هو السجل المكتوب للماضى أو للأحداث الماضية. ويرى كل من الباحثين نقص هذا التعريف لإعتماده على الوثائق المكتوبة مصدراً أساسياً للمعلومات التاريخية، فلا يشمل التعريف حينئذ التأريخ للعصور التى سبقت ظهور الكتابة، ويعتبرها أصحاب هذا التعريف ويسمونها عصور ما قبل التاريخ مع أنها

عصور لاتخلو من الأحداث والوقائع، وهذه العصور تحظى بنصيب من الدراسة أيضاً يعتمد فيها الباحثون المؤرخون لهذه العصور على مصادر أخرى غير الكتابة كبقايا المباني وأدوات الصيد والقتال والرسوم... ومع ذلك فإنه لايجوز لنا أن نخرج هذا العمل عن إطار التاريخ ولانسمى مايكتب عن هذه العصور حديثاً إلا أنه تاريخ.
ولذلك يقسم بعض الباحثين الوثائق المعول عليها فى البحث التاريخى إلى وثائق إرادية ويحددها بالوثائق المكتوبة، فهى التى نتجت عن إرادة إنسانية، وإلى أخرى غير إرادية وهى كل ما عدا الوثائق المكتوبة من آثار مختلفة.

٤ - وهناك تعريف للتاريخ بأنه •-وصف الحوادث والحقائق الماضية وكتابتها بروح البحث النقدى عن الحقيقة الكاملة.

ويناقش هذا التعريف كسابقه بأنه غير واف أيضاً لأنه يعول على البحث النقدى عن الحقيقة الكاملة، ولذلك لايندرج تحت التاريخ كل ما لايعتبر بحثاً نقدياً مثلاً. من أمثلة ذلك التقارير الصحفية -والبرلمانية- ومعاهدات السلام- واتفاقيات الحروب- وبروتوكولات التبادل السياسى والدبلوماسى بين الدول... فهذه وإن كانت حقائق إلا أنها لم تكتب بروح البحث النقدى .هذه واحدة، ولايندرج تحت علم التاريخ طبقاً لهذا التعريف كذلك كل ما يكتب من الوثائق التى لاتعبر عن الحقيقة الكاملة. ومن أمثلته تقارير القادة العسكريين عن معاركهم -ومنشورات الأحزاب السياسية المختلفة حول المعارك الانتخابية- وتقارير مجالس إدارة الهيئات النقابية بمناسبة انتهاء دورة إنتخابهم، لأن كل هذه الأحداث وغيرها لاتكتب بحثاً عن الحقيقة الكاملة. وإنما تكتب تعبيراً عن الحقيقة من وجهة نظر معينة.

٥ – ويرى كل من أ.د. حسن عبد الحميد، أ.د./ محمد مهران فى كتابهما المذكور أن الباحثين يكادون يجمعون على تعريف للتاريخ هو أنه : «البحث فى أحوال البشرية الماضية». ومعنى ذلك أن التاريخ يختص ببيان الحقائق الماضية للبشرية كجزء من عملية النمو الاجتماعى للحياة الاجتماعية الشاملة.

وبذلك تكون هناك صلة بين التاريخ وعلم الاجتماع.

والقصد من ذلك أن علم التاريخ لا صلة له بالبحث فى طبيعة الكون وظواهرها الماضية، فذلك يختص بدراسته علم الجيولوجيا والفلك والتاريخ الطبيعى[1].

٦ – ولكن التعريف الذى يكاد يقترب من درجة الانطباق هو ما ورد فى المعجم الفلسفى الذى أصدره مجمع اللغة العربية تحت مادة (التاريخ) ونصه: «جملة الأحوال والأحداث التى يمر بها كائن ما، ويصدق هذا التعريف على الفرد والمجتمع، كما يصدق على الظواهر الطبيعية والإنسانية. بغض النظر عن أن يكون المؤرخ مجرد واصف لهذه الأمور أم يتجاوز ذلك إلى البحث عن أسبابها.

وها أنت ترى أن التعريف المنطبق تمام الانطباق على التاريخ لايكاد يدرك على وجه التمام، فكل واحد من التعريفات السابقة قد يكون منطبقاً على جانب أو أكثر من جوانب التاريخ، أو قد يكون معبراً عن وجهة نظر لمجموعة من الباحثين دون غيرهم.

وترجيحنا لتعريف المعجم الفلسفى أو ترجيح غيرنا للتعريف الذى قبله مبنى على شمولية النسبية أو انطباق على أكثر الجوانب التاريخية. ومرجع ذلك بطبيعة الحال هو تركب الظواهر التاريخية وتنوعها وتعدد جوانب التاريخ. كما أشرنا إلى ذلك من قبل.

المنهج الاستردادي

والمنهج الاستردادى: هو المنهج الذى يستخدمه الباحث عن الحقائق التاريخية ويعرف بأنه: المنهج الذى يقوم على استرداد الحقائق التاريخية أى استرجاعها من الماضى كما وقعت فى مجرى الزمان. أما كيف يتسنى للباحث فى التاريخ هذا الاسترداد لحقائقه واسترجاعها من الماضى السحيق مع أن الواقعة التاريخية تحدث مرةً واحدة فى الزمان ولاتعود أبداً، لأن وقائع التاريخ وأحداثه تعتمد فى حدوثها على عنصر الزمان، والزمان حركته أفقية متجهة إلى الأمام أبداً بلا عودة ولا رجوع.

فما يمضى من حوادثه لايعود، فكيف يستعيده المؤرخ الباحث عن حقائق التاريخ؟

إن المؤرخ لايستطيع أن يسترد أو يسترجع وقائع التاريخ كما حدثت فى الزمان الماضى استرداداً فعلياً، فذلك خارج عن طوق البشر، وإنما يقوم المؤرخ بذلك الاسترداد عن طريق التصور الذهنى الخالص معتمداً فى تصوره هذا على ما خلفته هذه الوقائع والأحداث من آثار ووثائق.

هذا هو منهج البحث فى علم التاريخ، وهذا هو السر فى تسميته بالمنهج الاستردادى.

والأساس الذى يقوم عليه هذا المنهج فى استعادة بناء وتركيب وقائع التاريخ وأحداثه الماضية بعد تحليلها عن طريق الوثائق والآثار هو التصور الذهنى عن طريق العقل أو التخيل.

ونخلص من هذا إلى أن المنهج الاستردادى يعرف بأنه: المنهج الذى يقوم فيه المؤرخ باسترداد وقائع التاريخ وإعادة تركيبها بناء على

ما خلفته من آثار استرداداً أساسه التصور العقلى أو التخيل المبنى بالآثار والوثائق.

الخطوات المتبعة فى المنهج الاستردادى أو التاريخي:

والمنهج التاريخي أو الاستردادى إن شئت يتكون من خطوات يجب على الباحث أوالمؤرخ أن يتبعها بكل حرص ودقة حتى يتسنى له الحصول على مجموعة من الحقائق التاريخية الخاصة بفترة زمنية معينة فى عصر من العصور القريبة أو البعيدة، ويمكن ترتيب هذه الخطوات على النحو الآتى:

الخطوة الأولى :

هى البحث عن المصادر المتعلقة بواقعة ما من الوقائع التى يتصدى المؤرخ لإثباتها، والبحث عن هذه المصادر ليس هو كل المقصود من هذه الخطوة، بل على الباحث كل ما عثر على مصدر من المصادر أن يحاول العثور على مصدر غيره حتى يجمع كل ما يمكن جمعه منها سواء كانت أصيلة أولية أو ثانوية، وسواء كانت نفس المصادر الخاصة بالواقعة التاريخية أو صوراً منها، كما يجب على الباحث أن يضمها جميعاً بعضها إلى بعض منحصرة فى مكان واحد، حتى يتمكن الباحث من الرجوع إليها كلما أراد فى سهولة ويسر.

والمصادر التى نتحدث عنها هنا أعم من أن تكون وثائق مكتوبة -أعدت خصيصاً لتسجيل الواقعة التاريخية أياً كان نوعها- أو آثاراً خلفتها الواقعة التاريخية سواء كانت هذه الواقعة حدثاً أو شخصية، أو كتاباً أو معاهدة أو غير ذلك. والآثار التى نتجت عن الواقعة موضوع الدراسة والبحث قد تكون أطلالاً لحضارات وممالك بائدة. تتمثل فى شىء من

بقايا مبانيها وقلاعها وحصونها وآلات حروبها وبقايا نقودها، إلى غير ذلك من بقايا المقابر والمعابد، مما يتشبث به الباحث فاحصاً ومحللاً حتى يتمكن من النفاذ وراء دلالاتها على الوقائع التى يريد الوصول إليها فى عصر من عصور التاريخ.

وإذا كانت الوثائق على اختلاف أنواعها وأشكالها قد قصد بها أن تكون بطريقة مباشرة سجلات لحفظ المعلومات والمعارف التاريخية عن الوقائع موضوع البحث، فإن الآثار الصامتة لم يكن القصد منها الدلالة المباشرة على ما ورائها من الوقائع والأحداث التاريخية، ومع ذلك فإن الآثار تعد من أهم المصادر التى إذا أخلص الباحث فى فحصها وتمحيصها بقصد الوصول إلى الحقيقة فإنه يستطيع أن يستخلص منها حينئذ كثيراً من المعارف والمعلومات التى تتعلق بالحدث التاريخى الذى يريد أن ينتهى إلى إثباته.

وقد يكون من المهم هنا أيضاً أن يستعين الباحث ببعض المصادر المساعدة على إثبات صحة المعلومات التى يستنبطها من هذه الآثار على الواقعة موضوع البحث، كالاستعانة مثلاً ببعض ما كتبه الأقدمون عن الواقعة، فكلما اقتربت المطابقة بين ما استنبطه المؤرخ وبين ما استعان به من الكتابات القديمة عن ذات الموضوع كلما ازدادت الثقة فى هذه المعلومات.

وتتقدم هذه المصادر وتسبقها فى الأهمية بالنسبة لتوثيق الواقعة موضوع الدراسة الوثائق المكتوبة، سواء كانت أولية أو ثانوية.

ويقصد بالوثائق الأولية تلك التى تتضمن معلومات أصيلة وأولية عن الحدث الذى يرجى دراسته كما نعنى بالوثائق الثانوية تلك الوثائق

المنقولة عن الوثائق الأولية ولاتبلغ فى أهميتها أهمية الوثائق الأولية، وإن كان الباحث قد يستعين بها لسبب أو لآخر.

وإذا كانت الوثائق المكتوبة هى أهم المصادر التى يعول عليها المؤرخون فى توثيق الواقعة أو الحدث التاريخى الذى يتصدى لدراسته، فإن ذلك لايمنع الباحث من أن يقوى ثقته بمعلوماته وذلك حيث يستعين بكل الوثائق الأقل أهمية، حتى تلك التى نقلت مشافهة جيلاً عن جيل من أمثال شعبية وحكم مأثورة وأشعار وملاحم تندرج تحت التراث الشعبى أو مايسمى بالفلكلور. وهكذا يجب على الباحث أن يستفيد من كل ذلك فيفحص ويحلل حتى يتم له أكبر قدر من التوثيق. سواء كان الذى يراد توثيقه حدثاً تاريخياً، أو كتاباً يراد نشره، أو عقداً، أو معاهدة(١).

الخطوة الثانية : نقد المصادر :

وفى هذه الخطوة يجب على الباحث أن يقوم بفحص وتحليل ما جمعه من المصادر المختلفة بحيث يتمكن بواسطة هذا التحليل أن ينتقل من الوثيقة المكتوبة -على وجه الخصوص- إلى معرفة مقصد كاتبها، ثم ينتقل من معرفة مقصد الكاتب وغرضه إلى معرفة الصورة التى كونها الكاتب لنفسه عن الحادثة، ثم ينتهى به هذا التحليل إلى أن ينتقل من معرفة هذه الصورة التى كونها الكاتب عن الحادثة إلى الحادثة ذاتها(٢).

---

(١) قارن فى هذه الخطوة مناهج البحث العلمى -عبد الرحمن بدوى. ص ١٨٥، وفى فلسفة العلوم ومناهج البحث-د./محمد مهران، د./حسن عبد الحميد- ص ٢٧٠, ٢٧١- والمنطق وفلسفة العلوم. د./ فؤاد حسن زكريا. ص ٢٥٧، والمنطق الحديث ومناهج البحث- د./ محمود قاسم- ص ٤٦٣ إلى ص ٤٦٨.

(٢) المنطق وفلسفة العلوم د./ فؤاد حسن زكريا ص ٢٥٨.

وهذا التغلغل فى التحليل النفسى لمصدر الوثيقة المكتوبة لاينهى المسألة، وبخاصة إذا نظرنا نظرة شاملة فى نقد الوثائق المتنوعة سواء منها المكتوبة، أو الآثار المادية التى خلفتها الواقعة المستهدفة، فالطريق طويل وشاق وحافل بالعمليات النقدية فيما بين الوثيقة والواقعة التى ينشدها الباحث ليجعل منها إضافة تاريخية فى مرحلة من مراحل التاريخ.

وهذه العمليات النقدية والعقلية التى يقوم بها الباحث بين الوثائق التى جمعها وهى نقطة البدء، إلى الواقعة التاريخية التى يريد استردادها من الماضى يحشد فيها الباحث أنواعاً مختلفة من الاستدلال على صحة الوثيقة وصحة نسبتها إلى مصدرها وصدق دلالتها على الحدث، فقد يستخدم الباحث القياس الاستنباطى، وقد يستخدم قياس المماثلة أو قياس النظير أو قياس الاستقراء إلى غير ذلك من أنواع الاستدلال.

وهذه العمليات العقلية هى الخاصية الذاتية للمنهج التاريخى، وعلى الباحث أن يتلافى أى خطأ مهما كان ضئيلاً فى أى عملية من هذ العمليات التى يقوم عليها فحصه وتحليله، أو بعبارة أدق العمليات التى تمر عليها مرحلة النقد لأن الباحث قد تعرض له كثير من التفاصيل الصغيرة والبالغة الدقة، بالإضافة إلى ما قد يصنعه من الفروض السابقة. وأقل الأخطاء فى شىء من ذلك كله يفضى لا محالة إلى الخطأ فى نتيجة البحث.

ونود أن ننبه هنا إلى أن تسليم الباحث بصحة الوثيقة التاريخية ليس بالأمر السهل على الإطلاق، لتأثر محتوى الوثيقة من جهة بكثير من العوامل النفسية الخاصة بكاتبها.

ومن جهة أخرى فقد يكون كاتب الوثيقة عرضة لكثير من المؤثرات التى تؤثر على درجة الصدق فى وصف الواقعة أو مشاهدتها، وعلى ذلك فلن يكون إختبار الباحث لصحتها أمراً ميسراً كما ذكرنا، فقد يعسر عليه التثبت من أن هذه الوثيقة هى بعينها التى صدرت عن صاحبها، أم دخل عليها شىء من التحريف بالزيادة أو النقص، أو التزوير فى نسبتها إلى غير صاحبها الأصلى، ومن هنا يجد الباحث نفسه أمام هذه المعضلات التى تصعب عليه الوصول إلى درجة كافية من اليقين بصحة نسبة الوثيقة إلى كاتبها. ومن ثم الاطمئنان إلى نقلها والوثوق بها.

والواقع أن التثبت من صحة نسبة الوثيقة إلى كاتبها هى مهمة النقد الخارجى.

وأن التثبت من مضمون ومحتوى الوثيقة وإيمان صاحب الوثيقة بهذا المضمون هى مهمة مايعرف بالنقد الداخلى، وعلى هذا فنقد الوثائق نوعان: نقد خارجى ونقد داخلى.

وحديثنا الآتى سكيون عن النقد بقسميه أعنى الخارجى والداخلى.

النقد الخارجى :

أشرنا قبل قليل إلى أن مهمة النقد الخارجى هى تصحيح الوثيقة ويسمى هذا النوع من النقد بأسماء عديدة، كنقد الاستعادة، أو التصحيح، أو التحقيق. ومعانيها كلها متقاربة. وهذا النوع من النقد أيضاً يقتضى أن يقوم الباحث بخطوتين هامتين:

(أ) نقد الوثيقة، (ب) نقد المصدر.

(أ) فأما المقصود بنقد الوثيقة فهو التركيز على بيان صحتها وبيان ما إذاكانت هى الوثيقة الأصلية التى أرادها وكتبها صاحبها دون زيادة أو نقص فى بعض أجزائها ودون تحريف أو تزييف، وبالجملة دون أى تغيير يخل بصلة الوثيقة أو بعض أجزائها بكاتبها. فكثيراً ما يحدث التغيير بشكل من أشكاله التى أشرت إليها من قبل النساخ بقصد أو بغير قصد عن علم أو عن جهل بما يضيفون أو ينقصون. فربما يتوهم الناسخ أنه يفيد نص الوثيقة بما يضيفه شارحاً وموضحاً أو مكملاً فيفسد من حيث يظن أنه يصلح. والوثائق موضوع البحث ليست نوعاً واحداً من حيث توثيقها ومحاولة تصحيحها. وإنما هى أكثر من نوع واحد. فمنها مثلاً الوثيقة التى كتبت بخط المؤلف عن مشاهدة للحدث ومعانيه له، أو عما سمعه عنه من ثقة.

والباحث المحقق أمام هذا النوع من الوثائق ليس عليه إلا أن يقوم بنسخها كما هى، ولايجوز له أن يفعل شيئاً آخر مهما صادف من أخطاء تتعلق بتصحيف أو غموض فى بعض الكلمات أوالحروف، فكأنه يقوم بتصوير ضوئى للوثيقة، وكثيراً ما يفقد هذا النوع من الوثائق وبخاصة ما يتعلق منها بالعصور القديمة أو الوسيطة.

ولذلك غالبا ما يجد الباحث المحقق نفسه أمام وثائق من النوع الثانى أو الدرجة الثانية كتلك التى نقلت عن الأصل المفقود، أعنى الوثيقة التى كتبت بخط المؤلف. وربما لاتكون الوثيقة الراهنة منقولة عن الأصل المفقود مباشرة، وإنما نقلت عما نقل عن الأصل للمرة الثانية أو الثالثة وهلم جرا. وحينئذ تكون مثل هذه الوثيقة عرضة لكثير من الأخطاء من أشكال مختلفة وبخاصة إذا كانت الوثيقة نسخة واحدة، وأسباب الخطأ

عديدة ترجع معظمها إلى الناسخ، إما لجهله وضيق أفقه فيقوم بما يراه تصحيحاً لبعض العبارات أو الألفاظ فى نص الوثيقة لما لم يفهمه منها أو فهمه فهماً خاطئاً.

وإما أن يكون خطأ الناسخ راجعاً إلى تشتت ذهنه أثناء النسخ فينسى كتابة بعض الألفاظ أو يكرر بعض العبارات أو المقاطع. وربما تكون أخطاء الناسخ لسوء سماعه عند الاملاء. وربما تكون من مجرد الأخطاء التى يرتكبها خطياً مما يسمونه الأخطاء القلمية. وهناك خطأ يقع فيه الناسخ كذلك بسبب عدم مقارنته للأصل الذى نسخ عنه وبين بعض الأصول الأخرى إن وجدت. بشرط ألا تكون هذه الأصول المتعددة مأخوذة عن نسخة واحدة أو أصل واحد. ومن علامات ذلك أن تشترك كلها فى أخطاء واحدة فى المواضع نفسها، وغالبا ما تكثر الأخطاء كلما زادت الأيدى التى تتداول الوثائق.

وأخيراً فمن أخطر الأخطاء التى تتعرض لها الوثيقة تلك الأخطاء المقصودة من قبل الناسخ فقد يدس على صاحب الوثيقة وينسب إليه ما لم يقله ودوافعه لذلك كثيرة كتحقيق غرض شخصى أو منفعة خاصة أو لإرضاء نزعة مذهبية دينية أو سياسية أو اجتماعية..الخ

وعلى الباحث المحقق أمام هذه الإشكالات والصعوبات أن يقوم باجتيازها والتغلب عليها حتى يصل إلى قدر كبير من إصلاح النص، يغلب معه الظن بأنها هى الوثيقة الحقيقية التى سجلها كاتبها الأصلى عن الواقعة التاريخية موضوع الدراسة.

والأخطاء الغير مقصودة يمكن أن يهتدى المحقق إلى كشفها والتغلب على إصلاحها ومن أمثلتها تكرار بعض الألفاظ واختلاف

بعض المعانى وكذلك تكرار بعض المقاطع وسقوط بعض الأسطر. وسبيل الاهتداء إلى هذه الأخطاء هو المقارنة بين النسخ المختلفة المأخوذة عن الأصل المفقود بشرط أن تكون كل نسخة قد أخذت على حدة عن هذا الأصل مباشرة، فغالباً لاتتكرر فى هذه النسخ المستقلة نفس الأخطاء وإن لم تخل من أخطاء أخرى.

والأمر أشد عسراً من ذلك بالنسبة للأخطاء المقصودة كالتحريف والتزييف فمن العسير الاهتداء إليه وبخاصة عند عدم وجود نسخ عديدة مستقلة عن الأصل المفقود، فالتغلب على الأخطاء الأولى أيسر من التغلب على هذا النوع الثانى من الأخطاء، وإذا تسنى للباحث أن ينتهى من النقد الخارجى للوثيقة على هذا النحو انتقل إلى الخطوة الثانية من النقد الخارجى وهى نقد المصدر.

الخطوة الثانية من النقد الخارجى: نقد المصدر :

وبعد أن يتم للباحث ما استطاع جمعه من الوثائق والقيام بتصحيحها، وتنقيتها من الأخطاء الجوهرية منها والعرضية، فعليه عندئذ أن ينتقل إلى الخطوة التى لاتقل أهمية عن إثبات صحة الوثيقة مع شدة أهميتها.

ونعنى بالمصدر هنا: صاحب الوثيقة التى كتبها وصدرت عنه كما يبدو للباحث من توقيع الكاتب على الوثيقة أو من الأدلة المختلفة التى يستخدمها الباحث فى إثبات نسبة الوثيقة إلى من يدعى نسبتها إليه، وعلى الباحث حينئذ أن يتوصل إلى أسم واضع الوثيقة ونسبه، وتاريخ ولادته ووفاته إلى غير ذلك مما يثبت هويته...

كما أن على الباحث أيضاً أن يثبت بالأدلة الكافية صدق المؤلف

وأمانته فى نقل تفاصيل الواقعة سواء عاينها أو سمعها من غيره، وعليه ثالثاً أن يحقق تاريخ كتابتها. فكثيراً ما يسجل كاتب الوثيقة تاريخ انتهائه من كتابتها.

وإثبات نسبة الوثيقة وشخصية واضعها، وتاريخ كتابتها هى العناصر الضرورية لنقد المصدر.

ويسهل على الباحث أن يعثر على هذه العناصر فى الوثائق المعاصرة لشدة عناية أصحابها بتسجيل ذلك.

أما وثائق العصور المتقادمة فقد يتعذر على الباحث أن يحظى بهذه العناصر أو ببعضها لقلة عناية المؤلفين القدامى بتدوين أسماءهم على مؤلفاتهم أو بتدوين تاريخ كتابتها.

وقد يكون نصيب ما دونوا من ذلك المحو والطمس بحكم عامل الزمن، وذلك ملاحظ بشكل كبير فى كثير من المخطوطات القديمة، ولذلك قد تكون بعض الآثار الجامدة أكثر دقة من الوثائق القديمة المكتوبة لما سجل عليها من أسماء أصحابها وتواريخ إنشائها كقطع النقود وبعض المبانى الأثرية كالمساجد والمعابد والمقابر وغيرها وذلك إذا لم تتعرض هذه الآثار المادية لشىء من التزييف والتزوير فى النسبة أو التاريخ.

وقضية التزوير من أخطر المكشلات التى يواجهها الباحث عند توثيق نسبة الأثر المكتوب أو المادى إلى صاحبه فثمة دوافع كثيرة إلى تزوير نسبة الأثر إلى صاحبه، وهو كثير وواقع مؤلم، فقد يكون الأثر قليل الفائدة أو ضئيل القيمة، فينسبه صاحبها إلى شخصية مرموقة ليكتسب الأثر قيمة من مجد هذه الشخصية وشهرتها. سواء كان هذا الأثر للمؤلف أو لغيره.

وقد يكون نص الوثيقة جيداً وذا قيمة فينسبه لنفسه وهو ليس صاحبه الحقيقى، وقد يكون له وينسبه لغيره ليشتهر وقد يقوم المؤلف لكتاب يناصر فيه مذهبه بنسبة هذا الكتاب إلى شخصية ذات مكانة مرموقة عند الجمهور يقصد بذلك أن تكون هذه الشخصية مصدراً قوياً لترويج المذهب.

ويذكرون لذلك أمثلة: منها:

نسبة كتاب «مشكاة الأنوار» إلى أبى حامد الغزالى. ومنها نسبة بعض المؤلفات التافهة إلى أفلاطون مع أنها ليست له.

ومنها كتاب نهج البلاغة الذى نسبه الشيعة إلى على بن أبى طالب -رضى الله عنه- بغرض أن يفهم الجمهور من ذلك أن ما تضمنه الكتاب من آراء الشيعة يرضى عنه الإمام على وينادى به.

وإذن فكيف يتمكن الباحث من كشف الأخطاء المختلفة التى تؤثر فى نسبة الوثيقة إلى صاحبها وقد أشرنا إلى طرف منها؟

إن السبيل إلى ذلك وإن كانت تعتريه كثير من المشقة والجهد إلا أنه لا مناص منه مهما كلف ذلك الباحث.

وقد أمكن تحديد بعض الوسائل التى يتخذها الباحثون لكشف ما يعرض الوثائق المراد تحقيقها من تزوير مقصود أو تزييف غير مقصود لأجزاء من الوثيقة أو لبعض عباراتها. من هذه الوسائل:

أن يقوم الباحث بالمقارنة بين الوثيقة التى يريد معرفة مصدرها الحقيقى، وبين غيرها من الوثائق التى أخذت عن هذا المصدر ولايشك فى نسبتها إليه فيسهل حينئذ كشف ما يعترى هذه الوثيقة موضوع البحث من تزوير أو تغييربالزيادة أو بالنقص قياساً على ما فى الوثائق الأخرى.

وقد يتعذر هذا الكشف إذا كانت هذه الوثائق كلها قد نسخت من أصل واحد واختفت منها كل الزيادات والإضافات التى كانت فى هذا الأصل مما قد يظن أنها من صلب نصوص الوثيقة، وعندئذ لا وسيلة إلى كشف ما بالوثيقة من تزوير وتزييف إلا التحليل الداخلى للنص بحيث يتوصل الباحث إلى مايحتويه النص من تناقض وتضارب أو إلى خلو النص منهما. وتشتد الحاجة إلى التحليل الداخلى للوثيقة إذا كانت وثيقة من العصور القديمة. وعلى الباحث عندئذ أن يراعى فى الكشف عن مصدرها الأمور الآتية:

أ - أن ينظر فى خط الوثيقة التى كتبت به بحيث يتلاءم الخط مع زمان ومكان مصدر الوثيقة، فليس من المستساغ أن تكتب وثيقة يدعى أنها فى القرن الأول أو الثانى بخط نسخ أو بخط فارسى ولا من المعقول أن تكتب وثيقة فى القرن الرابع أو الخامس بخط كوفى قديم، فهذا أمر على الأقل مستبعد.

ب - وإذا كانت ملاحظة خط الوثيقة القديمة يشير بقوة إلى عصر مصدرها فمن الواجب أن تلاحظ لغة الوثيقة أيضاً. فاللغة تحدد عصر الوثيقة مما يرجح الوصول إلى مصدرها الحقيقى فلكل عصر خصائصه اللغوية.

فالعصر الجاهلى يختلف عن الإسلامى، والإسلامى يختلف عن الأموى وهذا يختلف عن العباسى وذلك معروف فى الدراسات الأدبية واللغوية.

جـ - ومن الأمور المهمة أيضاً فى توثيق الأثر موضوع البحث أن يستعين الباحث بما وجد لدى المؤلفين الآخرين من اقتباسات نسبوها إلى

الوثيقة موضوع الدراسة شريطة أن لايكون هؤلاء المؤلفون من خصوم المذهب الذى تضمنه نص الوثيقة.

فكثيراً ما يزيف الخصوم وينسبون إلى خصومهم ما لم يقولوه، ويذكرون فى هذا الصدد ما نسبه ابن الراوندى إلى الجاحظ وكثير من المعتزلة من أقوال كشف عن زيفها الخياط فى كتابة (الانتصار) وبعد أن ينتهى الباحث من إثبات صحة الوثيقة وأن يوثق نسبتها إلى مصدرها الحقيقى يكون قد انتهى من مرحلة النقد الخارجى[1] ويصبح من ثم أمامه الخطوة الأخيرة وهى أكثر أهمية من الخطوة السابقة وتلك هى خطوة النقد الداخلى.

النقد الداخلى :

والنقد الداخلى هو أهم خطوة فى عملية نقد الوثيقة، وفى هذه الخطوة يجتهد الباحث فى القيام بعملين هامين.

العمل الأول هو فهم وتفسير نص الوثيقة، أى التحليل اللغوى لنص الوثيقة بحيث يتمكن من بيان مراد ومقصد المؤلف مما كتبه فيها. وهذا هو مايعرف بالتفسير للنص، وهو عمل مسبوق بفهم الباحث لمعانى ومدلولات ألفاظ وعبارات النص، وهى الدلالات اللغوية للألفاظ والعبارات.

وفى ممارسة الباحث لفهم المعانى الغوية للوثيقة وتفسيرها يكون قد قام بالقسم الأول من النقد الداخلى وهو ما يسمى بالنقد الداخلى الإيجابى.

---

(١) اعتمدنا فى هذه الخطوة على كل من د./ محمود قاسم- المنطق الحديث ومناهج البحث ود./ عبدالرحمن بدوى- مناهج البحث العلمى. ود./ فؤاد زكريا- المنطق وفلسفة العلوم. وكتب أخرى.

النقد الداخلى الإيجابى :

والنقد الداخلى الإيجابى كما رأيت يقوم على التحليل اللغوى للنص الذى صاغ منه المؤلف الوثيقة موضوع الدراسة. بحيث يصل الباحث كما أشرنا إلى بيان مقصد المؤلف من هذه الوثيقة.

وعمليةالتحليل اللغوى تصادف بعض الإشكالات اللغوية بالنسبة للوثائق القديمة نظراً للتطور والنمو الذى يحدث للغة من حيث ألفاظها ومعانيها بمرور الفترات الزمنية المتقادمة، فهناك ألفاظ لغوية تتغير دلالتها وتختلف معانيها من عصر إلى عصر. وقد لايريد المؤلف من ألفاظ وعبارات وتراكيب نص وثيقته أكثر من معانيها الظاهرة.

وقد يلجأ إلى استخدام ألوان من البيان البلاغى كالتشبيهات وأنواع المجاز والاستعارات والكنايات... إلخ. وقد يلجأ إلى غير ذلك من الإشارات والرموز إلى معان بعيدة وخفية.

ومن هنا كان على الباحث وهو بصدد فهم، وتفسير الوثيقة أن يراعى كل هذه الاعتبارات، ومن ثم يجب عليه أن يكون ملماً إلى حد كبير باللغة التى كتبت بها الوثيقة مطلقاً. وبطريقة استخدام هذه اللغة فى العصر الذى كتبت فيه الوثيقة، وإن يكون بالغ الدقة فى الوقوف على الألوان اللغوية والأدبية التى استخدمها المؤلف فى الصياغة حتى يتمكن من بيان مراده الحقيقى من هذه الوثيقة على الوجه الصحيح. هذا هو العمل الأول، وهو القسم الإيجابى من النقد الداخلى للوثيقة.

أما العمل الثانى فهو القسم السلبى من النقد الداخلى للوثيقة.

النقد الداخلى السلبى :

وهذا القسم من النقد الداخلى، وهو المسمى بالنقد السلبى ينحصر

عمل الباحث فيه على بيان نزاهة كاتب الوثيقة ودقته في نقل الحدث الذى سجله في وثيقته. فلا يكفى أن يتمكن الباحث من تفسير الوثيقة وبيان مراد ومقصد كاتبها، بل يجب وبنفس الدرجة من الأهمية أن يقف الباحث على ما إذا كان مقصد المؤلف هنا من محتوى الوثيقة صحيحاً أم لا؟ وهذا لايظهر ولايتحقق إلا بأن يتوصل الباحث إلى حقيقة نزاهة المؤلف ومدى دقته فيما نقله من الأحداث في وثيقته.

فعلى الباحث أن يصل إلى تحديد الإجابة المنضبطة عن الأسئلة الآتية بالنسبة للمؤلف. كيف شاهد الحادث؟ وهل أصاب في مشاهدته هذه أم لا؟ وهل قصد إلى الكذب أم لم يقصد؟ وإلى أى مدى نثق بهذه الوثيقة؟ وإلى أى حد هى تعبر عن الواقعة؟ والإجابة عن هذه الأسئلة هى الأساس الذى تقوم عليه عملية النقد السلبى الداخلى أو عملية نقدالنزاهة والدقة، وحتى يتوصل الباحث إلى النتائج المرجوه من النقد السلبى الداخلى، ويقبض بكلتا يديه على نزاهة المؤلف وأمانته ودقته فيما نقله من أحداث وضمنه وثيقته، وحتى يتمكن الباحث من الإجابة عن الأسئلة السابقة فعليه حينئذ أن يتبع المنهج الشكى أو الشك المنهجى فى الوصول إلى تحقيق هذه الخطوة، ويقوم هذا المنهج على الشك فى الوثيقة وغيرها من الوثائق التى يتصدى لبحثها فيفترض من حيث المبدأ زيف كل الوثائق التى يريد بحثها، كما يفترض الشك فى صاحب الوثائق وروايته، فلايجب على الباحث أن يثق فى رواية ما على أساس أن صاحبها شاهد عيان، فقد يكذب شاهد العيان، وأسباب كذبه عديدة ومختلفة، وقد تكون هذه الأسباب شخصية تحقق له منفعة مادية أو شهرة، أو ترويجاً لأفكار ومعتقدات مذهبية، وقد تكون هذه الأسباب عامة.

وقد يكون شاهد العيان عرضة لبعض الأوهام، فالأمر ليس بالسهولة المتوقعة.

ومن جهة أخرى يجب على الباحث أن لاينظر فى الحكم على الوثيقة وكاتبها نظرة إجمالية وإنما عليه أن يقوم بتحليلها إلى أقصى مايمكن أن تنحل إليه من عناصر وأجزاء، وينظر فى كل جزء من هذه الأجزاء ومدى دلالته على المقصود من هذه الخطوة، فقد يصل الباحث إلى الاطمئنان لصحة بعض أجزاء الوثيقة ومن ثم يمكن الاعتماد عليه، وقد يتبين له عدم صحة أجزاء أخرى، سواء كان لصاحب الوثيقة دخل فى ذلك أم لم يكن.

وهنا ننبه إلى أن حديثنا الذى مضى كان عن الوثيقة المباشرة، أى التى كان صاحبها وراويها شاهد عيان للحادثة التى نقلها إلى الوثيقة، ولكن الأمر يختلف إذا كانت الوثيقة موضوع البحث وثيقة غير مباشرة، وهى التى لم يكن كاتبها شاهد عيان وإنما سمعها عن غيره ممن شاهد وعاين، وقد يكون سمعها ممن سمعها من غيره، وقد يكون هذا الغير سمعها أيضا من شاهد العيان، وقد تطول السلسلة أو تقصر، فيواجه الباحث حينئذ العديد من الإشكالات والصعوبات، والأمر قد يكون أيسر نسبياً إذا استطعنا أن نتتبع الرواه الذين تناقلوا رواية الحادثة مهما كلف ذلك الباحث من مشقة وجهد، حتى يصل إلى الراوى الأخير الذى شاهد الحادثة. ونستطيع أن نجزم أن ذلك لم يتحقق إلا فى رواية الأحاديث النبوية، وقد تتبع بالفعل علماء السنة سلسلة الرواة للأحاديث النبوية واحداً فواحداً بحيث إشترطوا فى صحة الحديث أن يكون كل راو من رواته متصفاً بالعدالة والضبط، حتى تنتهى سسلة الرواة إلى الصحابى الذى تلقى عن النبى ﷺ.

نعم قد اختلفت أحاديث مكذوبة على النبى ﷺ، وزعم الوضاعون لهذه الأحاديث سلسلة من الرواة كلهم تتوفر فيهم صفة الأمانة والدقة، ولكن علماء السنة تعقبوا هذه الأحاديث ووقفوا على زيفها بما وضعوه من ضوابط ومقاييس تتعلق بالتحليل الداخلى لنص الحديث، أو بأشخاص الرواة أنفسهم وأحصوا هذه الأحاديث المكذوبة وصنفوها فى كتب، ومما دفع علماء المسلمين إلى تطبيق هذا المنهج الصارم بل المثالى والذى لم يتكرر فى دراسة وثيقة تاريخية أخرى فى العالم كله، شدة حرصهم على سلامة أحاديث النبى ﷺ وصحتها باعتبارها مصدراً هاماً لدينهم وشريعتهم.

وكثير من الوثائق التاريخية لاتستند إلى مصدر معاين، وأكثر من ذلك لاتنتهى إلى مصدر معلوم مما ينتهى بنا إلى ضرب من الأساطير والروايات المنقولة. والتى لاتصل إلى درجة كبيرة من الثقة فى صحتها ولا فى مصدرها، الأمر الذى لايجعلها جديرة بأن تضيف شيئا ذا قيمة إلى تاريخ فترة زمنية أو عصر من العصور.

استعادة الواقعة

ونستطيع أن نقرر أن جمع الوثائق ونقدها خارجياً وداخلياً، وإثبات صحتها، وتوثيق نسبتها إلى مصدرها، والتحقق من صدق ونزاهة المصدر...

نستطيع أن نقرر أن ذلك كله لايحقق تاريخاً، وإنما يعطى الباحث وثيقة صحيحة، والوثيقة ليست هى الحادثة أو الواقعة، وإنما هى وصف لها وتعبير عنها.

والواقعة التاريخية لاتحدث إلا مرة واحدة فى الزمان، فهى لاتعود ولاتتكرر، وإذا أراد المؤرخ أن يستعيدها كما وقعت فى الزمان الذى وقعت فيه فإن ذلك لايكون إلا بمجرد عمل عقلى هو استنباط حدوثها من الوثيقة أو الوثائق التى ثبتت له صحتها. فعمله هذا ومن هذه الجهة يشبه عمل العالم الطبيعى الذى يستنبط القانون الطبيعى من ملاحظاته المتكررة لظاهرة من الظواهر. وكذلك يشبه المؤرخ فى استنباطه للواقعة التاريخية من الوثيقة التى كانت دليله على حدوث هذه الواقعة عالم الطبيعة فى اعتماد كل منهما على مبدأ السببية الذى تقوم عليه القوانين الطبيعية فى الكون، كما إقتضته سنة الله فى نظام هذا العالم.

فكما أننا نسلم أن سنة الله قد إقتضت أن تكون هذه الأسباب أو تلك قد أنتجت نفس النتائج منذ آلاف السنين، فعلى الباحث أن يسلم أن ما بيده من وثائق تاريخية قد ثبتت صحتها وسلامة مصدرها قد أنتجت حدوث الواقعة التى تضمنتها فى فترتها الزمنية أوعصرها الذى حدثت فيه. فاستعادة الواقعة كما أشرنا إلى ذلك من قبل هو استعادة لصورتها والحكم بحدوثها على درجة من اليقين فى العقل كما وقعت فى مجرى الزمان، لأن استعادتها على وجه الحقيقة من الماضى إلى الحاضر أمر غير ممكن، وعلى الباحث بعد ذلك أن يقوم بتسجيلها وعرضها للغير كحقيقة تاريخية عن العصر الذى وقعت فيه.

التركيب التاريخى :

وفى هذه الحدود يستجمع الباحث الوقائع التى استنبطها من الوثائق

التاريخية موضوع بحثه، ثم يقوم بتنظيمها وترتيبها من حيث حدوثها الزماني، وذلك في إطار عام ومحدد للفترة الزمانية التي يريد أن يؤرخ لها. وهذا العمل هو ما يسمى بالتركيب التاريخي.

وعلى الباحث أن يقوم في هذا الترتيب بين الوقائع لهذه الفترة الزمانية بالربط المنطقي قدر المستطاع بين هذه الأحداث والقوائع، حتى يقدم لغيره تطوراً تاريخياً معقولاً للفترة الزمانية التي يتصدى لتأريخها.

والله أعلم.

البحث العلمى

يجدر بنا ونحن نتحدث عن هذا الموضوع أن نبدأ على وجه الإيجاز بتعريف البحث العلمي.

وعبارة البحث العلمي: مركب توصيفى مكون من صفة وموصوف أو من موصوف وصفة. فلفظة البحث موصوف بأنه علمي.

وحينئذ يحسن بنا أن نفكك اللفظتين فنعرف كلاً على حدة، ثم نعرفهما مركبتين كأنهما كلمة واحدة. وذلك على النحو الآتى:

أ – لفظة البحث: معناها فى اللغة: التفحص والتفتيش والتنقيب سواء كان ذلك عن شيء مادى أو عن شيء معنوى، والأول يقتضى المجهود البدنى والثانى يستلزم المجهود العقلى.

ب – أما المراد من كلمة (العلمى) فهى كل ما ينتسب من الأمور السابقة إلى العلم وينتمى إليه ويقوم على مناهجه المختلفة والمتفق عليها بين العلماء.

جـ – فأما تعريف البحث العلمى مركباً فى الاصطلاح: فهو الجهد المنظم الدقيق عقلياً كان أو عملياً الذى يبذله الشخص سعياً وراء الحقائق بقصد الكشف عنها وإثباتها، وفق خطة معدة ومنهج مرسوم على وجه تفصيلى.

ويختلف البحث العلمى ويتنوع بإختلاف وتنوع موضوعه، وذلك بحسب الحقل المعرفى الذى ينتمى إليه.

فإذا كانت القضايا النظرية التى يراد إثباتها والتحقق من صدقها بالأدلة والبراهين النظرية على اختلاف أنواعها هى موضوع البحث العلمى. كان حينئذ هو البحث النظرى.

وإذاكانت النظريات العملية التى يقوم الباحث بإثباتها. والتحقق منها بالملاحظات والتجارب العملية أو المعملية هى موضوع البحث العلمى فالبحث حينئذ بحث عملى.

وإن كان النوعان كلاهما حينئذ متكاملين لاغنى لأحدهما عن الآخر. أعنى حين يكون أساس البحث العلمى استقراء عملى لأحوال الظاهرة موضوع البحث.فلا غنى للاستقراء حينئذ -بعد أن يثبت القانون العلمى بالملاحظة والتجربة- عن القياس النظرى لتعميم القانون، وإضافته للحقائق العلمية.

وقد درج النظام الجامعى على أن يقوم الطلاب فى المراحل الجامعية المختلفة بأبحاث علمية تتفاوت فى قيمتها من حيث الكم والكيف وفق متطلبات المرحلة. فمرحلة الليسانس أو البكالوريوس لاتتطلب ما تتطلبه مرحلة الماجستير (التخصص) أو الدكتوراة (العالمية) لا كماً ولا كيفاً.

وتسمى من الناحية الاصطلاحية أبحاث الماجستير والدكتوراة- بالرسائل العلمية.

والبحث والرسالة وإن اختلفا مفهوما من حيث اللغة إلا أنهم يتفقان من الاصطلاح والماصدق، فكل منهما يطلق على ما يقوم به طالب العلم من جهد يسعى من خلاله لاقتناص الحقيقة المجردة وإثباتها.

ومثلهما كلمة -الأطروحة- التى شاع إطلاقها فى بعض المناطق العربية للدلالة على المعنى الاصطلاحى نفسه وإن كانت من حيث اللغة تختلف عن سابقتيها فهى أفعولة من الطرح وتطلق فى اللغة على كل ما يطرح من المسائل والقضايا على بساط البحث والدرس.

ونستشهد هنا بما ذكره الدكتور/ أحمد شلبى عن تعريف الرسالة من أنها هى عبارة عن تقرير واف يقدمه باحث عن عمل تعهده وأتمه على أن يشمل التقرير كل مراحل الدراسة، منذ كانت فكرة حتى صارت نتائج مدونة، مرتبة، مؤيدة بالحجج والأسانيد(١).

أهمية البحث العلمى فى الجامعات :

إذا كانت قيمة البحث العلمي ترتبط وتقاس بمدى أهميته وجدته من حيث مكوناته ونتائجه أو من حيث ما يضيفه من نتائج غير مسبوقة إلى حقل المعرفة فى أى مجال من مجالات العلم بصفة عامة، فإن قيمته لتعظم لشدة أهميته تحت قبة الجامعات والمؤسسات العلمية على اختلاف ما تضمه من كليات وما ينضوى تحت مظلتها من معاهد علمية فى شتى التخصصات.

وللبحث العلمى دائما مكانة، ومكانته بين الأساليب المختلفة فى التعليم الجامعى، ولاتخلو منه مرحلة من المراحل الجامعية ولكن الملاحظ أن العمل به فى مراحل الليسانس والبكالوريوس أمر اختيارى فى الغالب وبخاصة فى نظام التعليم بالكليات النظرية التى يعتمد فيها هذا النظام على أسلوب التلقين المعروف بين الأستاذ والطلاب، وهو أسلوب لم يعد مثمراً ولا مجدياً بالقدر الكافى. وقد يقوم بعض الأساتذة بتكليف طلابه فى المادة التى يدرسها لهم بإعداد بحث لتنشيط ملكاتهم العلمية وتحريك مواهبهم العقلية، وقد يكون ذلك من قبل الأستاذ بغرض تدريبهم على طرق البحث ومحاولة

---

(١) انظر كيف تكتب بحثاً أو رسالة (ص٥) وهى رسالة صغيرة صنفها دكتور أحمد شلبى فى الموضوع الذى يشير إليه العنوان.

اكتشاف الحقائق أو الوصول إلى أفضل النتائج فى مجال المادة موضوع الدراسة.

والواجب أن يعمم مثل هذا الأسلوب فى العملية التعليمية تحت مظلة الجامعة بالكليات المختلفة نظرية كانت أم عملية؛ وذلك لعقم الأسلوب التلقينى أو ضآلة جدواه كما أشرنا من قبل. وعلى الأساتذة الذين يوجهون طلابهم إلى القيام بأبحاث أو بمشاريع أبحاث علمية فى المراحل الجامعية الأولى أن لايضنوا على طلابهم بالتوجيه إلى أبعاد الموضوع الذى يوجهونهم إلى البحث فيه، ولا يدخرون جهداً فى الإشارة إلى المراجع النافعة والطريقة المنهجية التى يتوجب على الطلاب الباحثين أن يتبعوها حتى تنجح تجاربهم وتحقق لهم الدربة، ويستلزم ذلك أن يتابع الأساتذة مراجعة الأبحاث التى يقوم الطلاب بإنجازها وفقاً لما كلفوهم به، وأن يواصلوا التوجيه والاصلاح لما يقعون فيه من أخطاء.

كما يجدر بالأساتذة فى هذا الصدد أن يشتد اهتمامهم بالطلاب أصحاب المواهب والقدرات الفذة فى إعداد وإنجاز البحوث التى يكلفونهم بها.

فهذه النخبة يجب أن تعتبر بواكير طيبة للمراحل التخصصية اللاحقة لنيل الدرجات العلمية العليا كالماجستير والدكتوراة هذا ما ينبغى أن تكون عليه التعليمية التعلمية بالنسبة لتشجيع البحث العلمى بين طلاب الشعب المختلفة فى مراحل الليسانس والبكالوريوس.

وإن كان هذا النظام الذى ننادى به وندعو إلى تطبيقه فى الجامعة يطبق بالفعل فى المراحل التعليمية قبل الجامعية فى الدول الغربية، حيث يقل اهتمامهم. بالكم فى تلقين العلوم، بينما يزداد فى الناحية الكيفية

والتحريض للطلاب على السعى بأنفسهم لتحصيل النتائج المرجوة واكتساب المعارف الجديدة والمطلوبة.

ودور الأستاذ ينحصر فى التوجيه وتحريك الملكات والمواهب لدى التلاميذ.

وهذا فى الحقيقة هو السبيل إلى النهوض بالعملية التعليمية فى جميع مراحلها وتشتد الحاجة إلى ذلك أكثر من غيرها فى المرحلة الجامعية.

فإذا ما انتقلنا إلى مرحلتى التخصص الماجستير والدكتوراة وجدنا أهمية البحث العلمى تتمثل فى كونه شرطاً ضرورياً للحصول على إحدى الدرجتين.

ولاتتوقف أهمية البحث العلمى فى العملية التعليمية فى الجامعة عند هذا الحد بل إن أعضاء هيئة التدريس على اختلاف درجاتهم مطالبون بأبحاث علمية لنيل الدرجة الأعلى ولايتوقف عضو هيئة التدريس عن الأبحاث العلمية التى يقدمها للرقى إلى الدرجة الأعلى إلا بعد الحصول على درجة الأستاذية، ولايعنى ذلك أن تخلو حياة الأستاذ الجامعى بعد ذلك من البحث العلمى الاختيارى.

بل إن كثيراً ما تقاس مكانة الأستاذ العلمية بمدى ما يقوم به من إسهام فى حقل المعرفة، وبمدى ما يضيفه من جديد فى المجال العلمى النظرى منه والعملى.

خصائص البحث العلمي

والبحث العلمى أو الرسالة وبخاصة تلك التى تقدم لنيل الدرجة العلمية كالماجستير والدكتوراة، حتى يحظى أو تحظى بالقبول وتنال تقديراً عالياً من قبل اللجنة المناقشة للباحث مناقشة علنية يجب أن تتميز بجملة من الخصائص، نحاول الآن إبراز أهمها فى الفقرة التالية:

١ - منهجية البحث :

فيجب أن يكون البحث المؤهل للدرجة العلمية الأعلى بحثاً منهجياً بحيث لايخالف الباحث منهجه الذى وضعه وتعهد بأن يمضى على وفقه فى كل ما يتعلق بعمله من بداية البحث إلى نهايته، فعلى الباحث أن يتلزم بهذا المنهج مثلاً فيما أخذه على نفسه بشأن تقسيم بحثه إلى أبواب أو إلى فصول، أو إلى أبواب وفصول، بحيث يشتمل الباب على عدد من الفصول، وأن يبدأ بحثه بمقدمة يسجل فيها أسباب اختياره لموضوع البحث، والمنهج الذى سيلتزم به أثناء بحثه، والخطة التى سيتبعها فى تنظيم البحث وترتيبه، وأن ينهى الباحث بحثه كذلك بخاتمة يسجل فيها أهم النتائج العلمية التى إنتهى إليها فى بحثه.

ومن إلتزام الباحث بالمنهج الذى أخذ على نفسه اتباعه طريقته التى سيتبعها فى التعامل مع المادةالعلمية بحيث لا تتخلف هذه الطريقة فى معالجة نص واحد من نصوص الرسالة، كأن يبدأ وهو بصدد معالجة النص بتحليله وتوضيح ما قصده مؤلفه الأصيل، وذلك على وفق ما فهمه الباحث من معانى النص ومحتواه فهما عميقا ودقيقا.

ثم يعقب هذا التحليل بذكر النص مستشهداً به على صحة تحليله،

وبقدر ما يحدث من مطابقة بين النص والتحليل تكون درجة توفيق الباحث فى استيعابه للنص.

وعلى الباحث حينئذ أن ينسب النص إلى صاحبه الأصلى، بأن يصدره بعبارة (يقول) فى حالة إلتزام الباحث بحرفية النص، أى دون تصرف منه أواختصار فى النص. ثم عليه أيضاً أن يقوس النص أى يضعه بين قوسين أو علامتى تنصيص هكذا (« ») ثم لايفوت الباحث بل يتوجب عليه أن يوثق النص فى نهاية التقويس بأن يضع رقما بين قوسين هكذا (( ))أعلى الكلمة ثم يكرر الرقم فى أسفل الصحيفة يكتب بعده اسم المصدر والجزء والصحيفة واسم المؤلف ورقم الطبعة وتاريخها إن كان يذكر المرجع لأول مرة، ويستغنى عن الإشارة إلى رقم الطبعة وتاريخها إن عرض للمرجع بعد ذلك فى مواضع أخرى من بحثه مهما تكررت مرات ذكره.

فإذا ما أخذ الباحث على نفسه فى منهجه أن يعالج النصوص بهذه الطريقة فى القدر الذى يخصه من المعالجة، وهى أن يبدأ بتحليل النص ثم يثنى بالاستشهاد بذكره على نحو ما سبق، فليس له حينئذ أن يعكس فيبدأ بالنص ويثنى بتحليله واستنباط ما فيه، فإنه حينئذ يخالف منهجه.

وأما مسألة التقويس فهى خاضعة للقواعد العامة المتعارف عليها فى إعداد البحوث. وأما التوثيق فيكون أيضاً على حسب ما إلتزم به فى المنهج، فقد يلزم نفسه بغير ما أشرنا إليه قبل قليل وهو أن يكون توثيقه للنص قبل القوس الذى يضعه فى بدايةا لنص وذلك بعد عبارة يقول فلان من المؤلفين ثم يضع أعلى الاسم رقم الهامش ثم يكرره أسفل الصحيفة ثم يتبعه بالتوثيق المذكور.

وعلى الباحث بعد ذلك أن لايعرض نصاً من مادته العلمية دون تحليل أو يضعه فى غير موضعه من البحث الذى هو بصدد دراسته فى السياق العام للبحث، وعيه من باب أولى أن لايضع مجموعة من النصوص ولو كانت متكاملة وموضحة للصورة العامة لمبحث من المباحث فى الإطار العام للرسالة العلمية التى يقوم بإعدادها، دون ما التزمه فى منهجه من التقديم لكل نص من النصوص مهما كان عددها بالشرح والتحليل، فإن ذلك فوق أنه إلتزم بمنهجه هو إبراز لشخصيته العلمية، وهو أمر لامناص منه فى كل بحث علمى.

٢ - وثاقة البحث :

وعلى الباحث فى هذا المقام أن يلتزم -فوق التزامه بمنهجه- بالقواعد العامة التى يجب إتباعها فى كل بحث علمى،

(أ) وذلك مثلاً كتوثيق المادة العلمية أعنى النصوص بنسبتها صراحة إلى المصادر التى جمعها منها، لاحتياجه إليها فى بحثه.

ولايجوز للباحث أن يأخذ أو يقتبس رأياً أو فكرة فضلاً عن نص حرفى من مصدر أصلى أو مرجع ثانوى مهما كانت حداثته دون أن ينسبه إلى صاحبه الحقيقى، وإلا اندرج ذلك تحت لون من ألوان السرقة العلمية التى تخل بنزاهة الباحث وبقيمة بحثه.

ولايجوز للباحث من باب أولى أن ينقل عن غيره مبحثاً كاملاً أو فصلاً نقلاً حرفياً دون تغيير لكلمة منه حتى ولو نسبه إلى صاحبه الأصلى، ولايعفيه حينئذ من المسئولية أنه كان على هذه الدرجة من الأمانة، ففى ذلك غياب لشخصية الباحث العلمية وجهده الخاص لأن ذلك جهد باحث آخر، والمطلوب من الباحث فى عمله البحثى جهده

الخاص وسعيه وراء حقيقة أو نتيجة لم يسبقه إليها غيره، وإن كان يريد أن يستشهد بهذا الغير في وصوله إلى هذه النتيجة التي يتفق معه عليها فحسبه الإشارة إلى ذلك والإحالة على ذلك المصدر ويمكن للباحث مع ذلك أن يقوم بتلخيص ما يريد نقله عن غيره من كتاب قد يتفق معه في موضوع البحث في جزئية ما ولو كان مبحثاً طويلاً، أو موضوعاً استغرق صفحات كثيرة فله أن يلخصه في صفحة أو صفيحات قليلة ثم ينسبه إلى صاحبه ويوثقه في آخر التلخيص برقم في الهامش يتبعه بقوله راجع أو انظر كتاب كذا من ص كذا.. إلى ص كذا ثم عليه أن يذكر عبارة بتصرف أو نحوها.

ب – وفي معرض التوثيق يذكر هنا أن على الباحث أن يقوم بعزو الآيات القرآنية إلى سورها مع ذكر رقم الآية، أو ينص على أن المذكور جزء من آية رقم كذا من السورة المذكورة.

جـ – كما يتوجب على الباحث أن يقوم بتخريج الأحاديث النبوية والآثار المنسوبة إلى الصحابة والتابعين، بأن يعزو الحديث مثلاً إلى الكتاب الذي أخرجه، فإن كان من الصحيحين –صحيح البخاري وصحيح مسلم– نص على اسم الكتاب ورقم الجزء والباب، ورقم الصحيفة، ورقم الحديث. وإذا كان الحديث المذكور من الصحيحين معاً نص مع ماسبق على أنه متفق عليه.

وإذا كان الحديث المذكور مأخوذاً من كتب السنن التي تأتي في الترتيب بعد الصحيحين كأبي داود، والترمذي، وابن ماجه، والنسائي، وغيرها من المسانيد التي تلقتها الأمة بالقبول فإن الباحث يجب أن يذكر ما نصت عليه هذه الكتب من درجة الحديث والحكم عليه، أو ما نص

عليه محققوها من العلماء المتخصصين، وإلا فليقم الباحث بنفسه بتحديد درجة الحديث والحكم عليه بالقبول أو الرد وسبب ذلك، بالرجوع إلى الكتب المتخصصة فى علوم السنة، وعلم الرجال، والجرح والتعديل، إلى آخر هذه الأمور المبسوطة فى كتبها المعروفة.

د – ومن هذا الباب أيضاً التعريف بالأعلام وذلك بتحديد تاريخ الميلاد وتاريخ الوفاة وتحديد نسب العلَم وتمييزه إن كان مشتركاً مع غيره فى جد قريب أو لقب، ومن المهم فى هذا المجال أن يكون العلَم الذى يقوم الباحث بتعريفه على درجة كبيرة من الجهالة ومع ذلك يكون على درجة كبيرة من الأهمية، فإذا لم يكن العلم مجهولاً -كالإمام أبى حامد الغزالي مثلاً والإمام أبى الحسن الأشعرى، وأبى الوليد بن رشد، وأمثالهم من الأعلام المشهورين عند أهل الاختصاص، فالبحث العلمى لايعنى إلا بهم- إكتفى الباحث حينئذ بالحد الأدنى من التعريف، مراعاة للناحية المظهرية على الأقل، وهى لاتخلو من الفائدة، فيمكن للباحث عندئذ أن يشير إلى الاسم والنسب وتاريخ الميلاد وتاريخ الوفاة. إلخ.

هـ – والتعريف بالأماكن والبلدان لايقل أهمية عن التعريف بالأعلام وبخاصة إذا كانت الأبحاث من نوع الأبحاث التاريخية التى تعرض لذكر البلدان والأماكن على اختلاف أنواعها، وهناك نوع من الباحثين يقوم بكتابة فهارس لهذه الأمور فى آخر البحث قبل الفهرس العام الذى يشتمل على محتوى الرسالة من الأبواب والفصول والمباحث.

و - ولايكتمل البحث العلمى فى هذا المقام دون التعريف بالفرق أيضاً، فإذا تعرض الباحث لذكر فرقة أو أكثر أثناء دراسته لجوانب البحث فعليه أن يقوم بتعريف ما يعرض له منها إذا لم تكن الفرقة مشهورة -كفرقة المعتزلة، والأشاعرة، والماتريدية، والشيعة وما إلى ذلك- فإذا كانت من ذلك النوع فحسبه أن يقتصر على الحد الأدنى للتعريف بها، ومثل الفرق ما يعرض له من مذاهب وأديان وضعية إلى آخره.

٣ - جدة البحث :

أما بالنسبة لجدة البحث العلمى فمن المسلم فى الأوساط الجامعية أن يكون البحث المتخصص ذا موضوع جديد ومبتكر، ويعنى ذلك أن يكون البحث غير مسبوق فى موضوعه، وإن كان العرف الجامعى وكذا اللوائح المعمول بها فى هذه الأيام قد تساهلت فى أمر جدة الموضوع الذى يراد التسجيل فيه لكل من رسالتى الماجستير والدكتوراه، فاشترطت فى جواز التسجيل فى موضوع ما أن لايكون قد مر على تسجيله لباحث آخر أقل من عشر سنوات، وإن كان هذا من قبيل الاشاعة التى لم تتأكد لدينا، وعلى فرض التسليم بهذا المبدأ فمن الواجب على الباحث الذى يسجل فى مثل هذا الموضوع أن يتناول فى بحثه جوانب لم تبحث من قبل، بحيث يحقق إضافات مؤثرة ومفيدة سواء فيما يتعلق بالنتائج التى ينتهى إليها بحثه، أو فيما يتعلق بالمباحث التى يتكون منها موضوع رسالته. وعليه أن يتجنب التكرار والنقل من البحث السابق المشترك مع موضوعه من حيث العنوان العام ولو عن طريق الترادف إلا بقدر يسير.

ولايجوز له حينئذ أن يترك التنبيه على ذلك بالاحالات على البحث

السابق فى الهوامش. وإذا كان الإبتكار المطلوب فى البحث العلمى أن يكون إضافة معرفية لم يسبق إليها، فإن ذلك يكون أكثر يسراً فى مجال العلوم التجريبية، وإن كان متيسراً بدرجة أقل فى العلوم النظرية.

وإذا لم يتيسر الابتكار بهذا المعنى فى مواضيع الأبحاث التى يتقدم بها الباحثون لنيل الدرجات العلمية، فهناك أنواع للتأليف تستوعب قدراً كبيراً من جهد الباحثين وهى مقبولة فى معيار التقويم الجامعى، ولا بأس من إلحاقها بعنصر الجدة والإبتكار على نحو ما ذكرنا. فمن هذه الأنواع:

أ – أن تكون الأبحاث السابقة التى تناولت الموضوع الذى يتصدى الباحث الجديد لدراسته قد قصرت عن الإتيان على كل جوانبه، فمهمة الباحث الأخير أن يكمل هذا النص ويستوفى مافات السابقين من الجوانب التى لايتم الموضوع إلا ببحثها. ويجب أن تكون هذه التكملة ذات قيمة مؤثرة من حيث الكم ومن حيث الكيف، بحيث تغطى البحث من الناحية الشكلية والموضوعية معاً.

ب – ويجوز أن يتقدم الباحث بتحقيق نص قديم والأولى أن يكون هذا النص مخطوطاً لم يطبع ولم يحقق من قبل، وقد يكون مطبوعاً دون تحقيق ولاتعليق، فيقوم الباحث بتحقيق هذا النص أو ذاك، وعليه حينئذ أن يتولى التعليق على ما يتضمنه البحث من المباحث والمسائل والفقرات وبخاصة إذا كانت غامضة أو مستغلقة، كما هو الشأن فى كثير من المؤلفات والوثائق القديمة. ويجب أن يراعى الباحث فى هذا العمل شروط التحقيق العلمى المتعارف عليها، وقدنعرض لها فى موضع لاحق إن شاء الله.

وعليه كذلك أن يستعين بما يكون قد كتب حول هذا النص فى كتب التراجم أو الكتب التى عنيت بالتعريف التاريخى والموضوعى للمصنفات التراثية مثل ما صنفه فى ذلك المستشرق بروكلمان بعنوان تاريخ الأدب العربى، وما قدمه فؤاد سزكين بعنوان تاريخ التراث العربى، ومجموعة كتب كشف الظنون لحاجى خليفة ومستدركية فى إيضاح المكنون وهدية العارفين، ولاينبغى أن يقصر الباحث فى الاستعانة بالكتابات الحديثة لمعاصريه من المؤلفين حول موضوع الكتاب الذى يريد تحقيقه.

جـ - ومن أنواع التأليف التى تحسب للباحث ويقدر فيها جهده، أن يقوم الباحث باختصار المطولات بحذف أجزاء لايخل حذفها بمحتوي أو مضمون الكتاب، والمختصرات غير الملخصات. إذا المعول فى الأولى على حذف الزوائد التى لاتؤثر فى المعنى، والمعول فى الثانية على التعبير عن المعانى الكثيرة والمباحث العديدة بعبارات قليلة موجزة.

ولعل من أشهر هذه الملخصات ما عرف فى علوم التراث بالمتون، وإذا كان تلخيص المطول من النصوص جهداً علمياً محسوباً ومعتبراً، فإن شرح هذه الملخصات أو المتون جهد يحسب للباحث بدرجة أكبر وأولى.

د - ومن العمل العلمى الذى يحسب للباحث ويقدر أيضاً فى مجال التأليف، إعادة ترتيب المادة للكتاب الذى يتصدى لتحقيقه وعرضها فى صياغة جديدة متسقة، وبخاصة إذا كان يعترى نصوص هذا المخطوط بعض الاختلاط والعشوائية.

هـ - وتزداد أهمية العمل العلمى للباحث إذا كان النص الذى يريد تحقيقه وإخراجه يحتوى على بعض الأخطاء العلمية المؤثرة، سواء كان

مصدر هذه الأخطاء تغير تاريخى لبعض الحقائق التى كانت مقررة ومقبولة فى عصر المصنف، أو كان مصدرها تصرف بعض التلاميذ الذين تناقلوا كتابة النص، بقصد التوضيح لما توهموه غامضاً، أو بغرض التعليق والشرح الذى ظنه بعض النقلة للكتاب من صلب نصه.

وعلى الباحث فى هذا الصدد أن يعتمد على نسخة المؤلف التى كتبها بخطه إن وجدت أو أملاها بنفسه على بعض تلاميذه.

ومن الأدلة على ذلك للباحث النص عليه، أو تاريخ الكتابة المدون، أو غير ذلك من تقرير كتب التراجم والأعلام والمصنفات.

و - وقد يكون موضوع البحث الذى يكرس له الباحث جهده، مفرقاً فى عدد غير قليل من كتب التراث. فيقوم الباحث بجمع هذا المتفرق من مادة البحث حتى يركب منها موضوعاً متكاملاً لبحثه. مشتملاً على أبواب أو فصول أو مباحث.

وقد يكون موضوع هذا البحث قضية من القضايا، أو آراء مختلفة لشخصية من الشخصيات الهامة فقدت بفعل الزمن، أو بفعل العابثين من الخصوم للمذهب.

وعلى الباحث أن لا يألو جهداً فى تتبع ما كتب عن آراء هذه الشخصية وأقوالها مهما كلفه ذلك من الغوص فى بطون أمهات الكتب الخاصة بتوجه الشخصية والمنسوبة إلى أصحابه فى المذهب. وتزداد ثقة هذه الأقوال والآراد للشخصية موضوع البحث إذا اتفق خصوم المذهب مع أصحابه فيما نسب إليه من ذلك.

ويعز على أن أترك هذه القضية دون أن أشير إلى نص ينم عن تفرد العقلية العلمية لعلمائنا السابقين، يلخص هذا النص أنواع التأليف ويحصرها فى سبعة أنواع، وهى التى قمت ببسطها وشرحها فى هذا المبحث، وأعنى بهذا النص ما قاله شمس الدين البابلى المتوفى سنة ١٠٧٧هـ (لايؤلف أحد كتاباً إلا فى أحد أقسام سبعة، ولا يمكن التأليف فى غيرها، وهى: إما أن يؤلف من شىء لم يسبق إليه يخترعه، أو شىء ناقص يتممه، أو شىء مستغلق يشرحه، أو طويل يختصره دون أن يخل بشىء فى معانيه، أو شىء مختلط يرتبه، أو شىء أخطأ فيه مصنفه يبينه، أو شىء مفرق يجمعه].

وهذا قول أردت أن أسجله ليتحقق به نفع طالب العلم فى هذا المقام.

٤ - موضوعية البحث :

والتزام الباحث للموضوعية فى بحثه يحتم عليه منذ البداية أن لايكون متشبساً بموقف مسبق، أو مبادئ قبلية تلازمه أثناء بحثه من بدايته إلى نهايته.

كأن يكون الباحث مصمماً حتى قبل الشروع فى كتابة البحث أن يناصر مذهبه العقدى أو الفقهى أو الفلسفى، فيستجمع قدراته فى حشد ما يمكنه حشده من الأدلة على دعم موقفه المذهبى، وبالتالى يستجمع نفس القدرات على دحض المذاهب المعارضة لمذهبه. ولا يزعجه أن يمضى فى هذا السبيل بكثير من التكلف، فهذه الذاتية وتلك الروح السلبية تتنافى مع ما يتوجب للبحث العلمى من الموضوعية.

وتكريس الباحث كل جهوده لمناصرة الحقيقة ولو أسلمت إليها أدلة

الخصوم، وكم رأينا فى هذه الأيام أبحاثاً وكتباً ومقالات لأصحاب الفكر اليسارى فى عالمنا العربى يحملون منذ السطور الأولى فى بحثهم على الأديان السماوية وبخاصة مبادئ الإسلام وتاريخ الأمة الإسلامية وتراثها. ويسخرون كل طاقة عندهم لدعم موقفهم المسبق، وموضوعية البحث العلمى أخيراً تستلزم أن يضع الباحث كل ما يشمله بحثه من القضايا والمباحث للنقد والمناقشة، ولايكون باحثا إلا عن النتائج الصحيحة التى يفضى إليها بحثه النزيه وإن خرجت من جوف خصوم مذهبه.

٥ - إتساق البحث العلمى :

ومعنى اتساق البحث العلمى أن يكون متكامل الأجزاء متناسق الجوانب دون اضطراب أو تناقض، بحيث يمثل كل باب من أبوابه أو كل فصل من فصوله جانباً من جوانبه وجزءً عضوياً من هيكله.

وعلى الباحث أيضاً أن يتجنب كل استطراد مخل يتكلفه لأدنى ملابسة، فإذا كان يدرس مصادر التصوف الإسلامي مثلاً، ويذكر من بين هذه المصادر القرآن الكريم، فيتحين هذه المناسبة ويستطرد بذكر مبحث طويل عن القرآن، فيكتب عن تعريفه، وعن نزوله، وعن إعجازه وأوجه هذا الإعجاز، وأقسامه المكية والمدنية، إلى آخره، فهذا المبحث بطبيعة الحال لا موضع له فى الدراسة الخاصة بمصادر التصوف، بل له مواضع فى دراسات أخرى، مثل الدراسات القرآنية فى علوم القرآن وعلوم العقيدة وما إلى ذلك.

ومثل هذا المسلك من هذا الباحث يعد مثالاً للاستطراد المخل. بحيث يعتبر هذا المبحث وأمثاله عبئا وعنصراً دخيلاً على البحث العلمى الذى يجب أن يصفى من مثل هذه الاستطرادات المؤثرة بالسلب عليه.

وعلى الباحث فى هذا الصدد أن يتجنب العبارات الإنشائية والخطابية وتكلف المحسنات البلاغية، وبخاصة إذا كان يرمى بذلك إلى التغطية على بعض عيوب العمل البحثى. وعليه أن يتجنب كذلك تكرار الأفكار وجميع أنواع الحشو، وأن يركز فى كتابته على الأساليب النقدية والتحليلية فى معالجة المواد العلمية التى يتعامل معها فى بحثه.

وأن يراعى فوق ذلك كله قواعد النحو والصرف، وقواعد الاملاء وعلامات الترقيم، فالأخطاء فى مثل هذه القواعد من أول ما يؤخذ على عمل الباحث، ويؤثر فى تقويم بحثه.

الخطوات التي يجب علي الباحث ان يتبعها في بحثه من البداية إلي النهاية

إن الباحث الذى يريد التقدم لنيل درجة من درجات التخصص كالماجستير والدكتوراه عليه أن يبدأ طريقاً طويلاً شاقاً حتى يحصل على الدرجة المطلوبة فى نهايته، ومن ثم كان عليه أن يكون شديد الحذر والحيطة وأن يكون شديد اليقظة والتنبه فى كل خطوة يخطوها على هذا الطريق الطويل.

وأبرز هذه الخطوات التى لابد منها فى قطع هذا الطريق إلى تمام البحث العلمى نجملها فيما يأتى :

١ - اختيار الموضوع :

وقضية اختيار الطالب للموضوع الذى يريد أن يسجل فيه بحثه لنيل الدرجة العلمية ليست بالقضية السهلة وإن لم يكن إنجازها على درجة كبيرة من الصعوبة.

أ - فكثيراً ما نرى طلابنا بعد اجتيازهم للسنتين الدراسيتين التمهيديتين لدرجة الماجستير والدكتوراة يواجهون صعوبات مختلفة قبل التوصل إلى اختيار الموضوع، وقد يرجع السبب فى ذلك إلى ضآلة الخلفية العلمية فى مجال تخصصاتهم.

فقد يستغرق الطالب عاماً أو عامين أوأكثر قبل الاهتداء إلى موضوع يقبل إذا تقدم به للقسم المتخصص وذلك للسبب المشار إليه.

نعم قد تكون الكثرة الكاثرة للمواضيع التى سجلت فيها الأبحاث السابقة وهى غالباً تكون محصورة فى سجل خاص بالقسم، تضمه مكتبة الكلية قد تكون هذه الكثرة من الأبحاث عقبة كأداء فى وجه الطالب الذى يفتش عن موضوع جديد للبحث نظراً لأفقه الضيق وقلة خبرته. فكثيراً ما تكون هذه العقبة وهمية وبخاصة فى الأبحاث النظرية.

فالجوانب العلمية المتخصصة فى الأقسام الجامعية لم تتم تغطيتها تغطية كاملة، إما لما يجد ويستحدث من قضايا من وقت لآخر فى كل مجال من مجالات المعرفة، أو لأن بعض الأبحاث السابقة لم تعالج كثيراً من جوانبها بالقدر الكافى أو غير هذا وذاك، وربما فات أصحابها كثير من النتائج التى يكون البحث بدونها ناقصاً فيكون هناك فرصة لإعادة التسجيل فيها مرة أخرى من منظور جديد وجهات مختلفة لتدارك النقص السابق وإكماله وبخاصة إذا كان قد مر على التسجيل فيها وقت طويل فكثيراً ما يسجل فى الموضوع الواحد عدة أبحاث من جهات مختلفة، وعلى الباحث حينئذ أن يتجنب الآراء والأفكار بل المباحث التى عالجها الباحثون السابقون وكان يمكن فيها الاشتراك إلا إذا كان سيخالفه فى بعضها، فينص على ذلك ويحيل على البحث فيما ينقله منه من نصوص.

ب - فإذا ما اهتدى الباحث إلى موضوع أو هداه إليه بعض

أساتذته. فالواجب عليه أن يقرأ ما يتعلق بهذا الموضوع مما كتب حوله من كتب تناولته بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، أو أبحاث فى الموسوعات، ودوائر المعارف المشهورة، أو مقالات فى الدوريات وسائر المجلات العلمية المتخصصة وغير المتخصصة وذلك كله بعد إطمئنان الباحث على وجود المادة العلمية التى يحتاج إليها فى مصادرها الأصلية.

جـ - ومما يجب عليه كذلك فى هذا الصدد أن يجلس إلى أساتذته من أهل الاختصاص ويعرض عليهم ما يصادفه من إشكالات ويستوضح منهم ما استغلق عليه من المسائل.

بحيث تضع يده هذه القراءات واللقاءات على مفاتيح البحث وبحيث يطمئن تمام الاطمئنان على أنه سيتمكن من إنجازه. ويتغلب على ما كان يتوهم من عقبات ومشكلات فى كل جزء من أجزائه، وبحيث يترجح عنده أنه سيسيطر على النتائج التى يتوخاها من وراء بحثه.

د - فإذا تحقق ذلك كله للباحث استطاع أن يتقدم للتسجيل فى هذا الموضوع بعد أن يعد خطة يحدد فيها الأبواب أو الفصول التى سيتكون منها بحثه موضحاً فى مقدمة هذه الخطة الأسباب التى دعته إلى اختيار هذا الموضوع، ومسجلاً فى نهايتها ما أتيح له وما وقع تحت يده من مصادر ووثائق ومراجع تشتمل على مواد البحث الأصلية.

٢ - المصادر والمراجع

ومن أهم الخطوات التى يتوجب على الباحث أن يخطوها بدقة وحذر فى طريقه البحثى، الوقوع على كافة المصادر والمراجع على

اختلاف أنواعها، حتى يحصل منها المواد الأولية التى يبنى منها قوام بحثه، والأولوية فى إعداد هذه المصادر يجب أن تكون للمصادر الأصيلة، وهى تتمثل فى أقدم المخطوطات التى تتعلق بموضوع البحث. ثم فى أقدم المطبوعات التى تم تحقيقها بطريقة علمية صحيحة. ثم فى كتب التراث الأقدم منها فالأقدم، والتى هى بمثابة المحققة بسبب عناية العلماء بما فيها من مادة علمية ذات قيمة عالية، فوضعوا عليها الحواشى التحليلية لنصوصها بروح نقدية عميقة.

ثم أخيراً فى كل مؤلف حديث صدر حول موضوع البحث.

وعلى الباحث حينئذ أن يكون ذا روح ناقدة بصيرة فى التعامل مع الكتاب ومع المؤلفين المحدثين فلاينجرف وراءهم بلا وعى، ويتجاهل نزعاتهم الذاتية، وانتماءاتهم المذهبية، وحسبه من قراءة هؤلاء أن توفر له قدراً من الوضوح حول ما قد يعترى النصوص القديمة من بعض الغموض والإستغلاق.

وأكاد اقترح على الباحث حينئذ أن يبدأ مع هذا الحذر بقراءة الكتب الحديثة التى تناولت جوانب من موضوع بحثه، حتى توفر له هذا القدر من التيسير فى التعامل مع النصوص القديمة. ولا بأس من أن يراجعها من وقت لآخر كلما عن له ذلك.

ولا بأس كذلك من أن يأخذ منها ما شاء من الأفكار والآراء، سواء إتفق معها أو إختلف مع الإحالة عليها أثناء الكتابة.

طريقة جمع المصادر:

ولايكتفى الباحث بطريقة واحدة فى التعرف على المراجع التى يحتاج إليها فى بحثه.

فمن الطرق الميسرة فى ذلك:

أ - أن يتتبع فى أثناء قراءته فى المؤلفات الحديثة مراجع مؤلفيها التى يسجلونها فى الهوامش أو فى نهاية الكتب.

ب - وكذلك عليه أن يتفحص المراجع التى رجع إليها الباحثون والمعدون للرسائل العلمية التى تناولت موضوع بحثه من جوانب مختلفة ومن توجهات غير التى قصد إليها الباحث.

جـ - ودون الباحث أيضاً رافد هام يستطيع أن يظفر منه بمدد غزير من المصادر والمراجع يتمثل هذا الرافد فى الموسوعات ودوائر المعارف العالمية والعديدة، وبخاصة كلما عثر فيها على مقال يتناول موضوع بحثه، وكثيراً ما تكون هذه المقالات فى صورة أبحاث وثمار طيبة لجهود نفر مرموق من العلماء المتخصصين وهم يحيلون دائماً على المصادر والمراجع التى استمدوا منها أفكارهم حول الموضوع.

د - والباحث الحاذق هو من يستعين بخبرات أساتذته المتخصصين، وبخاصة الأستاذ الذى عينه القسم المختص مشرفاً عليه فى إعداد بحثه، فإن عناية الباحث بتوجيهات المشرف فى هذا الصدد وفى كل مراحل البحث أمر له إعتباره.

هـ - ولايكتفى الباحث بذلك مهما وفر له، بل هناك سبيل أخرى لاتقل أهمية عن سوابقها فى تحصيل المزيد من المصادر والمراجع، وأعنى بذلك وجوب متابعته للمكتبات العامة والخاصة، ففى الأولى أقسام تعنى بالمجالات التى تتصل بموضوع بحثه، والعاملون فيها على درجة من الخبرة والدربة تؤهلهم لتوجيه الباحث إلى تحصيل مراجع

قد لايهتدى إليها من طرق أخرى، وأعنى بالمكتبات الخاصة تلك التى تلحق بالكليات التى ينتمى إليها الباحث فى مجال تخصصه.

فالباحث فى العلوم والدراسات الإسلامية والعربية سبيله إلى ذلك المكتبات الملحقة بهذه الكليات فى جامعة الأزهر مثل كليات أصول الدين، والشريعة، واللغة العربية، ونظائرها فى الجامعات الأخرى، وهذا مثال يقاس عليه وغيره.

٣ - المادة العلمية تحصيلها وتجميعها

إذا كانت المادةالعلمية هى الوحدات الأساسية فى بناء البحث، وإذا كانت هذه المادة تتمثل فى النصوص التى تكون أجزاء البحث طالت أم قصرت، فإن تحصيل الباحث لهذه المادة سيكون بلا شك من بطون المراجع الأصيلة منهاوالثانوية، وذلك يتأتى بالبحث عن هذه النصوص التى تتعلق بموضوع دراسته وتتبعها فى مظانها من بطون هذه الكتب وثناياها مهما كثرت، مايقع منها تحت يده، أو ما يمكن أن يعثر عليه فى المستقبل أثناء إعداده للبحث، ومهما كلفه ذلك من جهد ووقت ومال.

وبعد أن يسيطر على هذه النصوص فى مواضعها يتحتم عليه أن يتخير الطريقة المناسبة لتجميع هذه المواد وتصنيفها.

ولتجميع هذه المواد طرق مختلفة أشهرها:

أ - طريقة البطاقات :

وهى أن يقوم الباحث بإحضار عدد من البطاقات من الورق المقوى بحيث تكون من جهة مساحتها طولاً وعرضاً كافية لكتابة النص المقتبس فى وسطها وعنوان النص وفقا للقسم المصنف فيه واسم المرجع والجزء والصفحة واسم المؤلف فى أسفلها.

وحيث كان البحث مقسماً إلى أقسام من المقدمة والأبواب، بحيث يمثل كل باب قسما خاصا منها، وكل فصل كذلك فى حال تكوين البحث من فصول.

وفى حالة إعتبار الباب قسما من البحث فإنه يشار إلى ما اشتمل عليه من فصول بالحروف الأبجدية.

ثم تنتهى الأقسام بالخاتمة، وتجمع بطاقات كل قسم على حدة بمقدار ما دون فى مجموعها من النصوص والمواد الخاصة بكل قسم. وترقم هذه البطاقات بأرقام مسلسلة ولايكتب فى البطاقة الواحدة إلا نص واحد، فإذا لم تكف لطول النص استعين ببطاقة أخرى تابعة مرقمة بنفس رقم البطاقة الأصلية وتدبس البطاقتان أو تلصقان بشريط لاسق، وتجمع بطاقات كل قسم فى ظرف خاص يكتب عليه بيان بهذا القسم.

ب - طريقة الملف :

والملفات ذات المقاسات المختلفة موجودة ومعروفة، وهى من الورق المقوى أوالبلاستيك له كعب يشتمل على حلقتين تفتحان وتقفلان عند الحاجة، ويأتى الباحث بمجموعة من الأوراق المعدة للكتابة ويقوم بثقبها ووضعها فى حلقتى الملف ثم يضغطهما حتى يحكمهما على الأوراق، ويتعامل مع هذه الأوراق بالنسبة لتسجيل المادة العلمية فيها بنفس الطريقة التى كان يتعامل بها مع البطاقات من حيث تجميع المواد وتقسيمها طبقاً لأبواب البحث أو فصوله مع اعتبار المقدمة والخاتمة على نحو ما وضحنا هنالك، مع وضع فاصل من الورق المقوى بين كل قسم وآخر يكتب عليه عنوان القسم التالى.

والتجارب تدل على أن التعامل مع طريقة الملفات أكثر يسراً من طريقة البطاقات وذلك من حيث رجوع الباحث إليها متى شاء دون

المعاناة التى يتكبدها فى رجوعه إلى نص يريد الإفادة منه فى البطاقات التى تحتاج إلى فرز لاحتمال وقوع إختلال فى ترتيبها.

ومن حيث اطمئنان الباحث إلى حفظ الأوراق المثبتة فى الملف بخلاف البطاقات التى ليس لها هذه الخاصية، فمن الممكن فقد بعضها.

جـ - طريقة الفهرسة :

وفى هذه الطريقة يعد الباحث كراسة أو كشكولاً ثم يرتب فيه المراجع الأولية والثانوية وغيرها من المراجع التى احتوت على نصوص تشكل المادة العلمية لبحثه.

وترتيبها يكون على وفق ترتيب حروف الهجاء أو على حسب أهمية المرجع، فيبدأ بالأهم فالأهم فالمهم وهكذا، وترجع هذه الأهمية غالبا إلى الترتيب التاريخي، والترتيب الأول أدق.

ثم يسجل تحت كل مرجع مكان النص أوالنصوص التى عثر عليها فيه باعتبارها جزءا من مادته العلمية، فيشير إلى مكان النص أو أماكن النصوص التى وضع علامتين على بدايتها ونهايتها بقلم رصاص ليسهل محوه بعد ذلك. والإشارة إلى كل نص منها بتحديد الجزء إن وجد والصفحة بالرقم، فإذا فرغ من نصوص المرجع الأول كرر هذا العمل فى المرجع الثانى ثم الثالث وهكذا إلى آخر المراجع التى احتوت على مادته، وقد يستخدم أكثر من كراسة إذا احتاج إلى ذلك.

وهذه الطريقة تتميز عن سابقتيها بأن الباحث عند رجوعه إلى النص الذى يريد عن طريق هذه الفهرسة يمكنه أن يقرأه فى سياقه العام مما يسهل فهمه وحضوره فى ذهن الباحث. ولم أسبق إلى هذه الطريقة وأردت أن أبرهن بذكرها أن الباحث له أن يتبع الطريقة التى تريحه فى

تحصيل وتجميع مادته وإن كانت غير الطرق السابقة، لأنها مجرد أمثلة مقترحة مع ترجح نفعها للباحث إن شاء الله.

كما أن للباحث حرية الإختيار لتحديد الوقت الملائم للقراءة الأساسية لمادة البحث فهماً وترتيباً وتنسيقاً. وله كذلك أن يحدد المدة الملائمة فى يومه وليلته لهذه القراءة. والمقياس فى ذلك قدرته الكاملة على التركيز، وإلا ترك القراءة إلى وقت آخر يستعيد فيه توازنه الذهنى والنفسى.

ثم للقارئ كذلك تحديد المكان الملائم لقراءته، ولعل أهمية المكان ترجع فى الغالب إلى إمكان تجميع وحشد أكبر كم متيسر من المراجع التى يحتاج إليها الباحث، حتى ولو كان هذا المكان مكتبة من المكتبات العامة أوالمكتبات الخاصة فى كليته أو غيرها.

والمهم أن لايدخر الباحث جهداً فى القراءة المتعمقة، وأن لايضيع جهده ووقته سدى حتى يأتى على آخر مبحث فى موضوعه.

والتجارب أثبتت لنا أن طلاب العلم لم يتقيدوا فى تخطى هذه العقبات بنمط معين من العمل، بل كان مقياسهم هو الملاءمة ومايسر الله من الإمكانات فى الوقت والمكان وطرق القراءة. وما يعرض من ذلك فى كتابة هذه المواضيع إنما هو مجرد أمثلة يسترشد بها الباحث.

٤ - التزام الباحث بالمشرف

فإذا ما سيطر الباحث على المراجع اللازمة لبحثه على اختلاف أنواعها ومراتبها، وأمسك بزمام مادته العلمية بالطريقة المثلى أو الملائمة لمزاجه لعلمى والمناسبة لقدراته، وانتهى من القصور التام لأبعاد بحثه. وعينت له جهة الاختصاص أستاذاً مشرفاً لتوجيهه ومعاونته على إتمام مهمته العلمية، فعلى الباحث حينئذ أن يعرض القدر الذى ينجزه من موضوع البحث على الأستاذ المشرف لمراجعته والوقوف على درجة توفيقه ومدى ما وصل إليه من الصواب فى هذا الجزء، وعلى الباحث بعد مراجعة المشرف لعمله فى هذا الجزء من البحث أن يلتزم بجميع الملاحظات التى يوجهه إليها المشرف.

وهذا الالتزام بهذا التوجيه من المشرف مستمر إلى نهاية مدة الاشراف على البحث، أو انتهاء الباحث من عمله.

وملاحظات المشرف على البحث عديدة ومتنوعة فمنها:

أ - ما يتعلق بمنهج البحث الذى ألزم الباحث به نفسه فى مقدمة بحثه. فإذا تجاوز الباحث عنصراً من عناصر هذا المنهج فى أية مرحلة من مراحل عمله، ووجهه المشرف إلى ذلك فلا يليق بالباحث حينئذ أن يتمادى فى تجاوزه.

وكثيراً ما يأخذ المشرف على الباحث أخطاءً علمية قد تتنافى مع مقاصد البحث وروحه، أو تخل بصحة معلومات فى صميم الموضوع، أو تظهر اضطراباً فى بعض النواحى الفكرية المتصلة ببعض المباحث، أو يكشف المشرف عن أوجه للتناقض بين بعض أجزاء البحث مهما تباعدت.

ب – ومن الملاحظات التى يحددها المشرف للباحث ما يتصل بقواعد اللغة النحوية منها والصرفية، والبلاغية والعروضية.

جـ – ومن هذه الملاحظات ما يتعلق بقواعد الإملاء وعلامات الترقيم.

د – ومنها ما يتعلق بنظام التهميش واستخدام النصوص وسائر خوا ص البحث العلمى.

هـ – وثمة ملاحظات تتعلق بنظام الفهرسة وأنواعها مما يختص منها بمحتويات البحث وما يختص بالأعلام والأماكن وغير ذلك.

و – وقد يأخذ المشرف على الباحث أيضاً ملاحظات تتعلق بثبت المراجع.

وأياً كانت ملاحظات المشرف حتى وإن كانت شكلية فجميعها يجب أن تكون محل اعتبار والتزام من الباحث، ولايسوغ من الباحث مثل قوله أنا أدرى ببحثى. فخبرة المشرف وخلفيته العلمية وتجربته الطويلة وتاريخه وغير ذلك أمور لايليق بالباحث أن يغفلها لأن إغفالها وتجاهلها يضر بالباحث وبالبحث من الناحيتين العلمية والأخلاقية، مما يعطي المشرف الحق في تقرير عدم صلاحية البحث للمناقشة، فضلاً عن الترقية.

والتشدد من قبل المشرف فى مثل هذا الموقف هو فى مصلحة الباحث حين يكون رد فعله إيجابيا، ويستجيب لكل ما يطلبه منه المشرف ويصلح ما أخذه عليه من المآخذ.

ز – وهنا يرحب المشرف بالموقف الإيجابى من الباحث ولايجد غضاضة فى أن يكتب له تقريراً بصلاحية البحث للمناقشة، ويأذن له بطبعه،

ومن ثم يطلب له تشكيل لجنة المناقشة من القسم المختص، وعادة ما يوافق القسم على طلب المشرف ويشكل لجنة المناقشة من عضوين، أحدهما من أعضاء القسم، والآخر من خارج الكلية من الأساتذة المتخصصين بالإضافة إلى المشرف بطبيعة الحال ومن ثم يتوجب على الباحث أن يوزع على أعضاء اللجنة نسخاً من البحث بعددهم بالإضافة إلى نسخته الخاصة ونسخة المشرف وما يجب عليه تسليمه من النسخ لمكتبة الجامعة، ولمكتبة الكلية بعد اتفاق اللجنة على إجازة الرسالة إثر انتهاء المناقشة التى غالبا ما تتم علانية فى حضور عدد من المعنيين بأمر الباحث أو بأمر البحث.

وعلى الباحث أن يعنى بكتابة الرسالة كأن يكتبها على الكمبيوتر كما فى هذه الأيام، وأن يقوم بمراجعتها بكل دقة حتى يتلافى الأخطاء الكتابية بقدر المستطاع، ثم يصور هذه النسخة حسب العدد المطلوب من النسخ، ثم يعنى بتجليدها بأغلفة من الكرتون المتين، وأن يحافظ المجلد فى قص أوراقها على مساحات الهوامش، وأن يكتب عنوان البحث واسم الباحث على قاعدة الغلاف فغالبا ما تكون الرسائل والأبحاث سميكة الحجم لكثرة ما كتب فيها من عشرات بل مئات الأوراق، وعادة ما يقوم الباحث بالكتابة على وجه واحد من أوراق البحث، حتى يتسنى للمناقشين أن يدونوا ملاحظاتهم على الوجه الأبيض المقابل.

ويعد البحث أو الرسالة من أسرة المخطوطات حتى ينشرها صاحبها.

والأولى للباحث أن يستمع أكثر مما يرد على ما يوجه إليه من رد ومناقشة.

نعم يكون الطالب عادة أكثر إحاطة وإلماماً بموضوع بحثه، وما يشتمل عليه الموضوع من أفكار ومعلومات وشبه وأدلة ولكن تجربة الأستاذ المناقش وحنكته وخبرته العلمية تؤهله للتقويم الكامل لعمل الباحث وجهده.

ويظهر ذلك فيما يبرزه الأستاذ المناقش من ملاحظات على البحث أو الرسالة.

وهذه الملاحظات والمآخذ وإن وجهت إلى عيوب وأخطاء فى البحث هى بمثابة إكمال المعارف الناقصة فى شتى جوانب البحث بحيث يقال: إن البحث والمناقشة كلاهما يحققان الكمال للعمل. وفوق أن ذلك يعتبر فائدة ونفعاً للباحث وينتفع به فى أبحاثه المقبلة ويضيف إليه بعض خبرات أساتذته فإن المناقشة فى ذات الوقت تعد توجيهاً وتعليماً لطلاب العلم الذين حضروا مع الجمهور؛ لأنهم إما على بداية الدرب وإما زملاء الباحث.

ويستغرق الأستاذ المناقش وقتاً لايقل عن الساعة وقد يصل إلى ساعة ونصف.

فإذا فرغ العضو الأول من المناقشة على هذا النحو، قدم المشرف الأستاذ الآخر وهو العضو الثانى فى اللجنة وأخذ فى مناقشة الطالب أيضاً ووجه إليه المآخذ التى أخذها على البحث وهى غالباً ما تختلف عن مآخذ الأستاذ الأول اللهم إلا فى القليل منها الذى يشير إلى توافقهما فيه، ومن ثم لايكرره.

وعلى الطالب أن يلتزم بنفس الآداب التى التزم بها مع الأستاذ الأول فيما يتعلق بالاستماع إلى التوجيهات وإبداء وجهات نظره فى بعض الملاحظات.

وعادة ما يقسم الأستاذ ملاحظاته على البحث إلى ملاحظات منهجية، وأخرى علمية وثالثة لغوية.

فالأولى : توجه إلى مدى ما التزم به الباحث فى منهجه الذى أخذه على نفسه فى معالجة قضايا ومشكلات بحثه.

والثانية: تكشف ما وقع فيه الباحث من أخطاء فى التحليل والاستنباط والمقارنة والاستدلال، واتساق النتائج مع المقدمات وهكذا.

والثالثة: تظهر ما فات الباحث من أخطاء لغوية نحوية كانت أو صرفية أو بلاغية أو أخطاء تتعلق بسلامة التراكيب والترابط بين أجزاء الرسالة، وحسن العرض والتنسيق، أو أخطاء تتعلق بقواعد الإملاء وعلامات الترقيم دون النظر إلى الأخطاء المطبعية مع أنها تعد دليلاً على تقصير الباحث فى المراجعة النهائية لنسخ البحث قبل تلسيمها إلى لجنة المناقشة وبعد أن ينتهى العضو الثانى من المناقشة ينصرف الجمهور من القاعة، وتخلو اللجنة إلى المداولة وبعد اتفاقهم على نجاح الطالب ومنحه الدرجة، يتقدم المشرف ويعلن ذلك على الجمهور.

والتقدير فى الماجستير ينقسم إلى مقبول وهو ما يسكت عنه غالباً وعلى جيد، وجيد جداً، وامتياز.

والتقدير فى الدكتوراة: إما مرتبة الشرف الأولى وقد توصى اللجنة بطبع الرسالة على نفقة الجامعة وإما مرتبة الشرف الثانية وإما بلا مرتبة.

وتستغرق المناقشة عادة وقتاً لايقل عن ثلاث ساعات وقد تزيد عن ذلك بساعة أو أكثر.

وقد تطلب اللجنه من الباحث أن يقوم بإصلاح الأخطاء التى أبرزتها له أثناء المناقشة وعليه أن يقوم بذلك قبل موافقة المجالس المتخصصة فى الكلية والجامعة على منحه الدرجة الأعلى. والله أعلم.

فرغت من املائه فى مساء ١ أبريل من عام خمسة وألفين للميلاد ١/٤/٢٠٠٥م الموافق الثانى والعشرين من صفر. عام ستة وعشرين وأربعمائة وألف للهجرة ٢٢ صفر ١٤٢٦هـ.

أ.د./حسن محرم الحوينى

ثبت المراجع

١ – الإحكام فى أصول الأحكام، لابن حزم، طبعة دار السعادة ١٩٢٦م.

٢ – الإحكام فى أصول الأحكام، للإمام الآمدى، مكتبة صبيح ١٩٦٨م

٣ – أسس الفلسفة، أ.د./ توفيق الطويل، طبعة دار النهضة ١٩٦٧م.

٤ – الأسس المنطقية للإستقراء، محمد باقر الصدر.

٥ – الإستقراء العلمى، محمود فهمى زيدان.

٦ – الإشارات والتنبيهات، ابن سينا، القاهرة ١٩٦٠م.

٧ – البحث الاجتماعى، د./محمد طلعت عيسى، مكتبة القاهرة الحديثة.

٨ – برتراندرسل، د./ زكى نجيب محمود من سلسلة نوابغ الفكر.

٩ – التأملات، ديكارت، ترجمة عثمان أمين مكتبة القاهرة ١٩٥٦م.

١٠ – تاريخ الفلسفة الحديثة، يوسف كرم.

١١ – التعريفات، الجرجانى، القاهرة الحلبى ١٩٣٨م.

١٢ – جابر بن حيان، د./زكى نجيب محمود، الهيئة العامة ١٩٧٥م.

١٣ – دائرة المعارف الإسلامية، محمد فريد وجدى.

١٤ – علم التاريخ، هرنشو ترجمة عبد الحميد العبادى، طبعة لجنة التأليف والنشر.

١٥ – فتاوى ابن الصلاح، لابن الصلاح، القاهرة ١٣٤٨هـ.

١٦ – فلسفة التاريخ، جوستاف لوبون، ترجمة عادل زعيتر، ط دار المعارف ١٩٥٤م.

١٧ – فلسفة الرياضة، محمد ثابت الفندى، بيروت ١٩٥٨م.
١٨ – فلسفة العلوم ومناهج البحث للدكتور زين محمد مهران وحسن عبد الحميد ١٩٧٨م.
١٩ – فن البحث العلمى، بيفردج ترجمة زكريا فهمى.
٢٠ – فى المعرفة التاريخية (أرنست) ترجمة أحمد حمدى ط دار النهضة.
٢١ – فى فلسفة التاريخ، د. أحمد محمود صبحى، دار الثقافة.
٢٢ – قواعد المنهج فى علم الاجتماع، دوركايم ترجمة د. محمود قاسم.
٢٣ – كانت أو الفلسفة النقدية، زكريا إبراهيم مكتبة مصر. بدون
٢٤ – كيف تكتب بحثاً أو رسالة دكتور أحمد شلبى، مكتبة النهضة ١٩٧٤.
٢٥ – محك النظر للإمام الغزالى، بيروت ١٩٦٦م.
٢٦ – محاضرات فى فلسفة التاريخ، هيجل ترجمة إمام عبد الفتاح.
٢٧ – مدخل إلى الفلسفة، د./ حسن عبد الحميد، مكتبة سعيد العبد ١٩٧٧م.
٢٨ – المستصغر فى أصول الفقه للإمام الغزالى، القاهرة ١٩٣٧م.
٢٩ – المعجم الفلسفى، جميل صليبا.
٣٠ – معجم الفلسفة، اللغة العربية.
٣١ – معيار العلم أبو حامد الغزالى ١٩٣٧م.
٣٢ – مقدمة ابن خلدون، تحقيق د./ على عبد الواحد– ط دار النهضة.

٣٣ – مقدمة ابن الصلاح.

٣٤ – المنطق وفلسفة العلوم، د. /فؤاد زكريا.

٣٥ – المنطق الحديث ومناهج البحث، د./ محمود قاسم.

٣٦ – مناهج البحث العلمى، د./ عبد الرحمن، بدون ط دار النهضة ١٩٦٣.

٣٧ – منهج البحث التاريخى، د./ حسن عثمان، دار المعارف.

٣٨ – مناهج البحث عند مفكرى الإسلام، د./ على سامى النشار، طبعة دار المعارف ١٩٧٨م.

٣٩ – منهج البحث العلمى عند العرب، د./ جلال موسى، ط دار الكتاب اللبنانى ١٩٧٢م.

٤٠ – نحو فلسفة علمية، د./ زكى نجيب محمود، طبعة مكتبة الأنجلو المصرية– القاهرة ١٩٥٨م.

الفهرس

المقدمة ٣
المنطق القديم ٥
- تعريف المنطق القديم ٥
- صلة المنطق بعلم النفس ٨
- مآخذ العلماء على المنطق القديم ٩
بين المنطق القديم والحديث من خلال فلاسفة عصر النهضة وعلمائه ١١
- خصائص المنطق الحديث ١٨
- تعريف المنطق الحديث ٢٠
* الاستقراء ٢٢
- نوعا الإستقراء ٢٢
- مشكلة التعميم فى الإستقراء العلمى ٢٣
أ - مبدأ السببية ٢٥
- نقد المبدأ ٢٥
ب - مبدأ الحتمية ٢٧
- مناقشة المبدأ ٢٨
جـ - مبدأ الغائية ٣٠
- إنكار ميدأ الغائية ٣٢
- العلاقة بين الإستقراء والقياس ٣٥
- مراحل الإستقراء ٣٩
- الملاحظة ٤١
- الملاحظة العابرة ٤٢
- الملاحظة العلمية ٤٣
- التجربة ٤٧
- شروط التجربة والملاحظة ٥٢
- الخطأ فى التجربة ٥٣

- أنواع التجربة ٥٤
١ - فأما التجربة المرتجله ٥٥
٢ - التجربة العلمية ٥٦
٣ - التجربة غير المباشرة ٥٧
شهادة الغير ٥٩
* الفرض العلمى ٦٠
- تعريفه ٦٠
- عوامل نشأة الفرض ٦٢
- شروط الفرض العلمي ٦٣
- الفرض فى مواجهة أعدائه ٦٦
- أنواع الفروض ٦٨
أولاً : الفروض العملية ٦٨
ثانياً : الفروض الفلسفية ٦٨
ثالثاً : الفروض العلمية ٦٩
- الفرق بين الفرض والنظرية ٧٠
- مرحلة القانون أو تحقيق الفروض ٧١
- طرق الإستقراء ٧٢
- طريقة الإتفاق ٧٣
- نقد طريقة الإتفاق ٧٤
- طريقة الإختلاف ٧٥
- قيمة هذه الطريقة ٧٦
- طريقة الجمع بين طريقتى الإتفاق والإختلاف ٧٧
- طريقة التغير النسبى ٧٨
- قيمة هذه الطريقة ٧٩
- طريقة البواقى ٨٠
- قيمة هذه الطريقة ٨١
- مرحلة تطبيق القوانين ٨١
- التحليل والتركيب ٨٣

- القوانين ٨٦
- أقسام القوانين ٨٧
التعريف بمناهج البحث ٨٩
- معنى كلمة المنهج فى اللغة ٨٩
- التعريف بمناهج البحث ٨٩
- منهج البحث فى العلوم الرياضية ٩٠
أولاً : نشأ العلوم الرياضية وتطورها ٩٠
- مذهب العقليين ٩١
- مذهب التجريبيين ٩٢
- فروع الرياضة ٩٥
- موضوع العلوم الرياضية ٩٨
- أسس المنهج الرياضى ١٠٠
أولاً : الأوليات ١٠١
ثانياً : البديهيات ١٠٢
ثالثاً : التعاريف ١٠٤
الفرق بين الإستدلال الرياضى والقياس المنطقى ١٠٤
العلاقة بين الإستدلال الرياضى والإستقراء ١٠٧
طرق الإستدلال الرياضى ١٠٧
١ - طريقة التحليل الرياضى ١٠٧
٢ - طريقة التنفيذ ١٠٩
٣ - طريقة التركيب ١١١
منهج البحث فى العلوم الإنسانية ١١٣
منهج البحث فى علم التاريخ ١١٥
- تعريف علم التاريخ ١١٥
- المنهج الإستردادى ١٢٠
الخطوات المتبعة فى المنهج الإستردادى أو التاريخى ١٢١
الخطوة الأولى ١٢١
الخطوة الثانية: نقد المصادر ١٢٣

النقد الخارجى	١٢٥
الخطوة الثانية من النقد الخارجى: نقد المصدر	١٢٨
النقد الداخلى	١٢٣
النقد الداخلى الإيجابى	١٣٣
النقد الداخلى السلبى	١٣٣
إستعادة الواقعة	١٣٦
التركيب التاريخى	١٣٧
البحث العلمى	١٣٩
أهمية البحث العلمى فى الجامعات	١٤١
خصائص البحث العلمى	١٤٤
منهجية البحث	١٤٤
وثاقة البحث	١٤٦
جدة البحث	١٤٩
موضوعية البحث	١٥٣
اتساق البحث العلمى	١٥٤
الخطوات التى يجب على الباحث أن يتبعها فى بحثه	١٥٥
من البداية إلى النهاية	١٥٥
إختيار الموضوع	١٥٧
المصادر والمراجع	١٥٨
طريقة جمع المصادر	١٦٠
المادة العلمية تحصيلها وتجميعها	١٦٠
طريقة البطاقات	١٦٢
طريقة الفهرسة	١٦٣
التزام الباحث بالمشرف	١٦٣
مناقشة الرسالة	١٦٦
ثبت بأهم المراجع	١٧٣
فهرس	١٧٧